

SKRIPSI

**PENGARUH TINGKAT PENGGUNAAN TEPUNG LIMBAH KATAK
DALAM RANSUM TERHADAP KOEFISIEN CERNA PROTEIN,
TOTAL PROTEIN TERCERNA RETENSI NITROGEN DAN
RASIO EFISIENSI PROTEIN PADA AYAM PEDAGING**



OLEH :

BAYYINATUL MUCHTAROMAH

SIDOARJO - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
S U R A B A Y A
1 9 9 4**

**PENGARUH TINGKAT PENGGUNAAN TEPUNG LIMBAH KATAK DALAM RANSUM
TERHADAP KOEFISIEN CERNA ^{8.05} PROTEIN, TOTAL ^{8.05} PROTEIN TERCERNA
RETENSI NITROGEN ^{8.05} DAN RASIO EFISIENSI PROTEIN
PADA AYAM PEDAGING**

**Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan
pada
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga**


Oleh :

BAYYINATUL MUCHTAROMAH

068911617

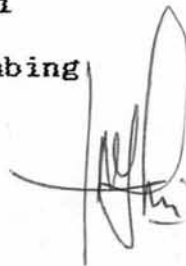
Menyetujui

Konisi Pembimbing



(Ronziah S.B., Ph. D. Drh.)

Pembimbing Pertama



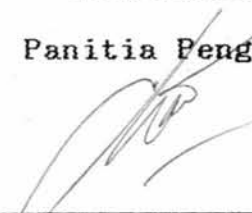
(Herman Setyono, M.S. Drh.)

Pembimbing Kedua

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar SARJANA KEDOKTERAN HEWAN.


Menyetujui

Panitia Penguji




(Chairul A. Nidom, M.S. Drh.)

Ketua




(Dady S. Nazar, M.Sc.Drh.)

Sekretaris



(Mustikoweni P., M.Agr. Ir.)

Anggota



(Romziah S.B., Ph.D. Drh)

Anggota



(Herman Setyono, M.S. Drh.)


Anggota

Surabaya , 11 April 1994

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan



(Prof. Dr. H. Rochiman Sasmita, M.S. Drh.)

NIP. 130350739



**PENGARUH TINGKAT PENGGUNAAN TEPUNG LIMBAH KATAK DALAM RANSUM
TERHADAP KOEFISIEN CERNA PROTEIN, TOTAL PROTEIN TERCERNA,
RETENSI NITROGEN DAN RASIO EFISIENSI PROTEIN
PADA AYAM PEDAGING**

Bayyinatul Muchtaromah

I N T I S A R I

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat penggunaan tepung limbah katak terhadap koefisien cerna protein, total protein tercerna, retensi nitrogen dan rasio efisiensi protein pada ayam pedaging jantan.

Hewan percobaan yang digunakan adalah ayam pedaging *Lohmann HF-202* berumur 1 hari, perlakuan dimulai setelah ayam berumur 1 minggu. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 7 ulangan. Adapun lima perlakuan tersebut adalah : Ransum tanpa menggunakan limbah katak (sebagai kontrol / P0), ransum yang mengandung tepung limbah katak 3% dari total ransum (P1), ransum yang mengandung tepung limbah katak 6% dari total ransum (P2), ransum yang mengandung tepung limbah katak 9% dari total ransum (P3) dan ransum yang mengandung tepung limbah katak 12% dari total ransum (P4). Peubah yang diamati adalah kenaikan berat badan, konsumsi pakan, konsumsi protein, koefisien cerna protein, total protein tercerna, retensi nitrogen dan rasio efisiensi protein.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung limbah katak sampai 12% berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap koefisien cerna protein dan rasio efisiensi protein tetapi tidak berpengaruh ($p > 0,05$) terhadap retensi nitrogen dan total protein tercerna. Koefisien cerna protein tertinggi dicapai oleh P3 (9%) sedangkan rasio efisiensi protein tertinggi dicapai oleh P4 (12%).



UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan puji syukur kehadiran Allah S.W.T. yang telah melimpahkan rahmat dan petunjuk-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan makalah ini.

Dengan rasa hormat, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada Ibu Romziah S.B., Ph. D. Drh. selaku pembimbing pertama dan Bapak Herman Setyono, M.S. Drh. selaku pembimbing kedua atas segala bimbingan dan saran yang sangat berguna dalam penyusunan makalah ini.

Demikian pula penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Chairul A. Nidom, M.S. Drh., Bapak Dady Sugianto Nazar, M.S. Drh., Ibu Mustikoweni P., M.A. Ir. selaku Tim Penguji, Bapak Dekan dan Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas bekal ilmu yang diberikan serta kepada YAYASAN KALBE FARMA atas bantuan dana hingga rampungnya makalah ini.

Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Lab. Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga beserta Staf, rekan Luki, Dyah, Ira, Teti, Luluk, Ambang, Rika, Eny, Sri, Heri, Ginik, Esti, Emy, Ikhsak, Suko, Yudi dan rekan-rekan tercinta lainnya atas bantuan, kesempatan dan kerjasama yang telah diberikan.

Untuk Ibu, Ayah, Kakak dan Adik tercinta yang telah memberi dorongan semangat, makalah ini ananda persembahkan sebagai ungkapan rasa terima kasih yang tak terhingga.

Penulis menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tulisan ini. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi semua yang memerlukan. Amien.

Surabaya, Januari 1994

Penulis

DAFTAR ISI

| | halaman |
|--------------------------------------|---------|
| INTISARI | i |
| UCAPAN TERIMA KASIH | ii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| | |
| BAB I. : PENDAHULUAN | 1 |
| 1. Latar Belakang Permasalahan | 1 |
| 2. Landasan Pemikiran | 3 |
| 3. Perumusan Masalah | 4 |
| 4. Tujuan Penelitian | 4 |
| 5. Manfaat Penelitian | 5 |
| 6. Hipotesis Penelitian | 5 |
| | |
| BAB II. : TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 1. Karakteristik Protein | 6 |
| 2. Koefisien Cerna Protein | 9 |
| 3. Retensi Nitrogen | 10 |
| 4. Rasio Efisiensi Protein | 11 |

*Permasalahan
Tujuan
Landasan Pemikiran
Hipotesis*

| | |
|--|----|
| 5. Pemanfaatan Limbah Katak Sebagai Bahan Pakan Ternak | 12 |
| 6. Proses Pengolahan Tepung Limbah Katak | 15 |
| | |
| BAB III.: MATERI DAN METODE | 17 |
| 1. Waktu dan Tempat Penelitian | 17 |
| 2. Materi Penelitian | 17 |
| 3. Alat-alat Penelitian | 18 |
| 4. Metode Penelitian | 19 |
| 5. Pelaksanaan Penelitian | 19 |
| 6. Pengamatan Penelitian | 22 |
| 7. Rancangan Penelitian | 23 |
| 8. Analisis Data | 23 |
| | |
| BAB IV. : HASIL PENELITIAN | 24 |
| 1. Komposisi Kimiawi Tepung Limbah Katak | 24 |
| 2. Koefisien Cerna Protein Kasar | 25 |
| 3. Total Protein Tercerna | 27 |
| 4. Retensi Nitrogen | 27 |
| 5. Rasio Efisiensi Protein | 28 |
| | |
| BAB V. : PEMBAHASAN | 34 |
| 1. Kenaikan Berat Badan | 34 |
| 2. Konsumsi Pakan dan Konsumsi Protein .. | 36 |
| 3. Koefisien Cerna Protein | 38 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| 4. Total Protein Tercerna | 40 |
| 5. Retensi Nitrogen | 41 |
| 6. Rasio Efisiensi Protein | 42 |
| | |
| BAB VI. : KESIMPULAN DAN SARAN | 44 |
| 1. Kesimpulan | 44 |
| 2. Saran | 45 |
| | |
| RINGKASAN | 46 |
| DAFTAR PUSTAKA | 48 |
| LAMPIRAN | 52 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 4.1. Kandungan Gizi Tepung Limbah Katak | 24 |
| 4.2. Rata-rata Koefisien Cerna Protein Kasar | 25 |
| 4.3. Rata-rata Total Protein Tercerna | 27 |
| 4.4. Rata-rata Retensi Nitrogen pada Tiap Perlakuan | 28 |
| 4.5. Rata-rata dan Simpangan Baku Berat Badan Ayam pada Awal dan Akhir Penelitian, Kenaikan Berat Badan, Konsumsi Protein dan Rasio Efisiensi Protein | 29 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 4.1. Hubungan antara Peningkatan Koefisien Cerna Protein dengan Tingkat Penggunaan Tepung Limbah Katak dalam Ransum | 26 |
| 4.2. Hubungan antara Kenaikan Berat Badan dengan Tingkat Penggunaan Tepung Limbah Katak dalam Ransum | 31 |
| 4.3. Hubungan antara Peningkatan Rasio Efisiensi Protein dengan Tingkat Penggunaan Tepung Limbah Katak dalam Ransum | 33 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|---------|
| 1. Analisis Kadar Bahan Kering Bebas Air | 52 |
| 2. Analisis Kadar Protein Kasar | 53 |
| 3. Berat Badan Awal Ayam (g) dan Perhitungan Statistiknya | 56 |
| 4. Berat Badan Akhir Ayam (g) dan Perhitungan Statistiknya | 57 |
| 5. Kenaikan Berat Badan Ayam (g) setiap ekor/hari dan Perhitungan Statistiknya | 59 |
| 6. Konsumsi Pakan (g) setiap ekor/hari dan Perhitungan Statistiknya | 62 |
| 7. Konsumsi Protein (g) setiap ekor/hari dan Perhitungan Statistiknya | 63 |
| 8. Konsumsi Pakan (g) setiap ekor/hari selama 1 Minggu dan Perhitungan Statistiknya | 64 |
| 9. Konsumsi Protein (g) setiap ekor/hari selama 1 Minggu dan Perhitungan Statistiknya | 65 |
| 10. Koefisien Cerna Protein Kasar dan Perhitungan Statistiknya | 66 |
| 11. Total Protein Tercerna (g) setiap ekor/hari dan Perhitungan Statistiknya | 70 |
| 12. Retensi Nitrogen (g) setiap ekor/hari dan Perhitungan Statistiknya | 72 |
| 13. Rasio Efisiensi Protein Ayam setiap ekor/hari dan Perhitungan Statistiknya | 73 |
| 14. Ransum <i>Starter</i> dan Analisis Proksimatnya | 76 |
| 15. Ransum <i>Finisher</i> dan Analisis Proksimatnya | 77 |

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Permasalahan

Pada Pelita VI ini, target pertumbuhan pada sektor peternakan diproyeksikan sebesar 6,4% per tahun. Angka yang cukup besar, sebab sektor-sektor lain di bawah 5,0% yaitu sektor perkebunan 4,2% , tanaman pangan 2,5% dan perikanan 5,0%. Usaha peternakan sektor perunggasan khususnya ayam pedaging merupakan bidang yang potensial untuk berkembang. Saat ini kontribusinya terhadap konsumsi daging secara nasional mencapai 55% (Anonimus, 1993).

Salah satu hal penting yang harus diperhatikan dalam memelihara ayam pedaging adalah pemberian pakan. Pakan harus memenuhi syarat, baik kualitas maupun kuantitasnya. Pakan yang relatif mahal merupakan kendala utama yang dihadapi peternak ayam pedaging. Biaya pakan adalah biaya produksi terbesar di dalam peternakan ayam pedaging, sebesar 60 - 80% dari total biaya produksi (Siregar dkk., 1982).

Pada penyusunan pakan untuk ransum terdapat dua hal utama, yaitu terpenuhinya kebutuhan nutrisi unggas dan harganya tidak boleh lebih mahal dari yang berlaku di pasar. Pada umumnya semakin tinggi protein dan semakinimbang kandungan asam-asam amino essensialnya maka

semakin mahal harga pakan itu dan demikian pula sebaliknya. Kebutuhan akan protein dalam ransum yang tinggi dengan menekan harga serendah mungkin bukan merupakan pekerjaan yang mudah, sehingga diperlukan terobosan-terobosan baru (Rasyaf, 1992). Untuk itu perlu diupayakan alternatif penggunaan bahan pakan penyusun ransum yang murah dan mudah didapat, tetapi mengandung zat gizi yang cukup baik. Salah satu alternatif yang dapat digunakan, dengan memanfaatkan limbah katak.

Sebagian besar produksi katak di Indonesia merupakan komoditas ekspor dalam bentuk beku. Bagian badan katak yang diekspor yaitu paha dengan sedikit tulang belakang, sedangkan sisanya hampir 70% merupakan limbah dan belum dimanfaatkan. Produksi limbah katak tersebut akan semakin meningkat apabila konsumsi dalam negeri turut diperhitungkan. Berdasarkan penelitian terdahulu, kandungan protein dan mineral dalam limbah katak cukup tinggi, hampir mendekati protein dan mineral paha katak itu sendiri, karena itu pemanfaatan protein dalam limbah tersebut perlu dipikirkan sebagai pakan ternak (Junizal dan Kompiang, 1985).

Landasan Pemikiran

Daya cerna zat nutrisi suatu bahan pakan dipengaruhi oleh komposisi bahan pakan tersebut, terutama kandungan proteinnya. Tepung limbah katak kandungan protein kasar 61,87% dan daya cernanya juga tinggi (Junizal dan Kompiang, 1985).

Menurut Suparno dkk. (1981) limbah katak dapat diolah menjadi tepung untuk pakan ternak tanpa adanya mikroba patogenik seperti *Salmonella*. Adanya proses pemanasan dalam pengolahan tersebut bakteri patogen akan mati. Sebagai sumber protein hewani dalam pakan ternak, diperkirakan tepung limbah katak tidak jauh berbeda dengan sumber protein hewani lainnya. Hal ini terutama karena kandungan proteinnya.

Tepung limbah katak mengandung protein yang cukup tinggi, begitu juga abu dan lemaknya (Junizal dan Kompiang, 1985). Hasil penelitian Silva yang disitir oleh Suparno dkk. (1981) daging katak kaya akan vitamin yang larut dalam lemak (A, D, E, K), fosfat dan Kalsium, kandungan vitamin A - nya sebesar 17.300 IU/g.

Meskipun komposisi asam amino dari tepung limbah katak sedikit lebih rendah daripada tepung ikan, namun penggunaan hingga 9% dalam ransum percobaan pada uji hayati, seperti dilaporkan Junizal dan Kompiang (1985), tidak memberikan pengaruh negatif pada pertumbuhan dan memperlihatkan performans yang baik. Energi metabolisme

tepung limbah katak sebesar 3050 KKal/kg dan pencernaan protein *in-vitro* sebesar 70%.

Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini diungkapkan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Apakah penggunaan tepung limbah katak sampai 12% dalam ransum berpengaruh terhadap koefisien cerna protein, total protein tercerna, retensi nitrogen dan rasio efisiensi protein pada ayam pedaging ?
2. Bagaimana hubungan antara tingkat penggunaan tepung limbah katak sampai 12% dalam ransum dengan koefisien cerna protein, total protein tercerna, retensi nitrogen dan rasio efisiensi protein pada ayam pedaging ?

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung limbah katak dalam ransum terhadap koefisien cerna protein, total protein tercerna, retensi nitrogen dan rasio efisiensi protein serta hubungan tingkat penggunaan tepung limbah katak dalam ransum dengan koefisien cerna protein, total protein tercerna, retensi nitrogen dan rasio efisiensi protein pada ayam pedaging.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi peternak dan peneliti tentang penggunaan protein tepung limbah katak dalam ransum sehingga dapat meningkatkan produktivitas ayam. Selain itu untuk menekan biaya pakan dengan alternatif penggunaan limbah katak sebagai bahan penyusun ransum serta untuk mengurangi pencemaran lingkungan yang ditimbulkan.

Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang, landasan pemikiran dan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, dapat diajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Penggunaan tepung limbah katak sampai 12% dalam ransum dapat meningkatkan koefisien cerna protein, total protein tercerna, retensi nitrogen serta rasio efisiensi protein pada ayam pedaging.
2. Ada hubungan yang positif antara tingkat penggunaan tepung limbah katak sampai 12% dalam ransum dengan koefisien cerna protein, total protein tercerna retensi nitrogen serta rasio efisiensi protein pada ayam pedaging.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Karakteristik Protein

Protein adalah zat organik yang mengandung karbon, hidrogen, nitrogen dan oksigen, sebagian besar protein juga mengandung sulfur dan fosfor. Protein sangat esensial bagi kehidupan, karena zat tersebut merupakan protoplasma aktif dalam semua sel hidup (Anggorodi, 1980). Protein merupakan materi penyusun dasar dari semua jaringan tubuh. Oleh karena itu, pemberian protein bagi ternak harus dilakukan secara berkesinambungan melalui makanan untuk pertumbuhan, pergantian sel dan produksi lainnya (Parakkasi, 1983).

Menurut Tillman dkk. (1984) dinyatakan bahwa asam- asam amino adalah unit dasar dari struktur protein. Macam posisi molekul dan jarak kedudukan molekul asam- asam amino dalam protein menentukan sifat-sifat protein tersebut. Fungsi protein dalam tubuh adalah memperbaiki jaringan, pertumbuhan dari jaringan baru, metabolisme untuk energi, metabolisme kedalam zat-zat vital dalam fungsi tubuh yang normal dan hormon-hormon tertentu (Anggorodi, 1980).

Menurut Gilvery yang dikutip oleh Nidom dkk. (1992) bahwa efektivitas protein makanan untuk pertumbuhan hewan muda, pemeliharaan jaringan dan memper-

tahankan keseimbangan nitrogen pada hewan dewasa, tergantung pada kualitas dan kuantitas asam-asam aminonya. Protein dikatakan lengkap bila mengandung semua asam-asam amino esensial dalam perbandingan dan jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Pada umumnya protein yang lengkap ini berasal dari protein hewani.

Wahyu (1988) berpendapat bahwa nilai hayati suatu bahan pakan tergantung pada kandungan proteinnya. Untuk mencukupi kebutuhan protein sesempurna mungkin, asam-asam amino esensial harus disediakan dalam jumlah tepat, jumlah kadar nitrogen dalam ransum harus cukup serta dalam keadaan yang baik untuk memungkinkan sintesis asam-asam amino non esensial. Nilai suatu protein tergantung pada efisiensi, pencernaan, penyerapan dan penggunaannya setelah diserap. Demikian pula menurut Anggorodi (1985), kualitas protein ditentukan dari kesanggupannya untuk membantu pertumbuhan dan pemeliharaan .

Lubis (1963) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kualitas pakan untuk ayam tergantung pada tinggi rendahnya kadar protein dalam pakan. Kadar protein dalam pakan berhubungan erat dengan derajat kecepatan pertumbuhan anak ayam, karena protein digunakan untuk pertumbuhan.

Protein merupakan salah satu komponen yang penting dalam tubuh dan tidak dapat digantikan oleh karbohidrat maupun lemak karena kandungan nitrogennya. Fungsi protein tersebut dalam ransum adalah sebagai sumber asam amino

yang diperlukan untuk sintesis jaringan tubuh. Ada beberapa asam amino penting yang tidak dapat disintesis oleh tubuh unggas, sehingga untuk memenuhi kebutuhannya harus disediakan dalam pakan. Asam-asam amino tersebut ada 11 macam, yaitu : ariginin, histidin, triptofan, isoleusin, leusin, metionin, fenilalanin, treonin, valin, glisin dan prolin. Asam-asam amino ini dikenal dengan sebutan asam amino essensial (Tillman dkk., 1984).

Protein hewani lebih unggul daripada nabati untuk manusia dan hewan berlandung satu lainnya. Hal ini karena protein hewani lebih berimbang dalam susunan asam-asam amino essensialnya. Dengan demikian pola asam-asam amino dari dalam protein makanan yang khas mempunyai hubungan yang erat dengan kebutuhan-kebutuhan hewan yang sedang tumbuh (Wahyu, 1988).

Orten *et al.* yang dikutip oleh Nidom dkk. (1992) menyatakan bahwa pada kondisi ketidak seimbangan asam amino essensial maka peranan jumlah asam amino non essensial sangat menentukan dan jumlahnya harus cukup. Asam amino non essensial ini diperlukan untuk ikut memelihara keseimbangan nitrogen.

Koefisien Cerna Protein

Salah satu faktor penting yang harus dipenuhi oleh bahan pakan ialah tingkat daya cernanya. Dalam hal ini berarti bahwa bahan pakan itu harus cukup mengandung zat-

zat pakan dalam bentuk yang dapat dicerna di dalam saluran pencernaan (Lubis, 1963). Selanjutnya Rangkuti dkk. (1982) mengemukakan bahwa daya cerna dapat menjadi ukuran tinggi rendahnya nilai gizi suatu bahan pakan. Makin tinggi daya cerna suatu bahan pakan makin tinggi pula nilai gizinya.

Selisih antara zat-zat pakan yang terkandung dalam pakan yang dimakan dan zat-zat pakan dalam feses adalah jumlah yang tinggal dalam tubuh hewan atau jumlah dari zat-zat pakan yang dicerna atau disebut dengan koefisien cerna. Untuk mencari persen daya cerna dapat diperoleh dengan mengalikan koefisien cerna dengan angka 100%. Dalam meneliti koefisien cerna berbagai bahan makanan, bahan makanan yang mengandung serat kasar sedikit seperti jagung dan gandum relatif mudah dicerna. Hal ini disebabkan karena dinding sel bahan pakan tersebut tipis dan mudah ditembus oleh getah pencernaan . Pada umumnya semakin tinggi suatu bahan pakan mengandung serat kasar semakin rendah daya cernanya, seperti misalnya bekatul kurang dapat dicerna dibandingkan dengan jagung demikian pula jerami mempunyai koefisien cerna yang sangat rendah (Anggorodi, 1980).

Pengukuran daya cerna bahan pakan dapat dilakukan dengan beberapa metode antara lain metode *in vivo* (Van Soest, 1967). Metode *in vivo* adalah untuk menentukan daya cerna bahan pakan yang sesungguhnya dalam arti

dihitung mulai bahan pakan diberikan pada hewan ternak melalui mulutnya sampai residu bahan pakan yang diselidiki harus diketahui susunan zat pakannya dengan analisis kimiawi di laboratorium (Anggorodi, 1980).

Menurut Tillman dkk., (1984) menyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi daya cerna pada unggas adalah komposisi pakan, imbangan protein, cara pemberian pakan, jenis hewan dan jumlah pakan. Dengan menggunakan analisis, dan jumlah bahan kering baik dalam bahan pakan maupun dalam feses, jumlah bahan kering dan komponen-komponen yang dimakan dan diekskresikan dapat dihitung dan selisihnya adalah jumlah yang dapat dicerna.

Retensi Nitrogen

Keseimbangan nitrogen merupakan percobaan atau analisis yang sering dilakukan untuk menentukan mutu protein secara tidak langsung, yang diukur sesungguhnya merupakan jumlah nitrogen yang dapat ditahan oleh tubuh (Winarno, 1989)

Menurut Zainal yang dikutip Wydiamala (1991), retensi nitrogen dihitung dari selisih konsumsi nitrogen harian dengan yang dikeluarkan melalui feses dan urin, akan menghasilkan suatu pengukuran kuantitatif terhadap metabolisme protein dan dapat menunjukkan apakah ternak dalam keadaan kekurangan atau kelebihan nitrogen dalam tubuhnya.

Keseimbangan nitrogen dapat bernilai positif, nol atau dalam keadaan seimbang dan negatif. Keseimbangan nitrogen positif apabila jumlah nitrogen yang dikonsumsi lebih besar dari pada jumlah nitrogen yang dikeluarkan melalui feses dan urin, keseimbangan nitrogen positif ini juga sebagai keadaan retensi nitrogen. Keseimbangan nitrogen negatif adalah jumlah nitrogen yang dikonsumsi lebih kecil dari pada jumlah nitrogen yang dikeluarkan melalui feses dan urin. Keseimbangan nitrogen nol didapatkan apabila jumlah nitrogen yang dikonsumsi sama dengan jumlah nitrogen yang dikeluarkan melalui feses dan urin (Maynard *et al.*, 1984).

Rasio Efisiensi Protein

Dalam hal ini nilai gizi protein ditentukan oleh laju pertumbuhan hewan. Rasio efisiensi protein didefinisikan sebagai kenaikan berat badan per satuan pengambilan protein (Scott *et al.*, 1976).

Nilai rasio efisiensi protein akan bervariasi terhadap asam-asam amino esensial. Untuk laju pertumbuhan maksimum, kualitas protein memegang peranan yang sangat penting.

Pemanfaatan Limbah Katak sebagai Bahan Pakan Ternak.

Dalam jajaran bahan pakan asal nabati atau tumbuhan hanya beberapa saja yang kandungan proteinnya cukup baik yaitu dari kelompok kacang-kacangan, seperti :

bungkil kacang kedelai, bungkil kacang tanah dan bungkil kelapa. Dua jenis yang terakhir tersebut sudah jarang digunakan karena kemungkinan untuk menjadi tengik relatif tinggi, apalagi kondisi Indonesia yang tropis dan lembab (Rasyaf, 1993).

Bungkil kacang kedelai merupakan suatu bahan pakan yang banyak digunakan sebagai bahan dasar penyusun ransum. Kandungan proteinnya lebih dari 40 % merupakan hal yang sangat menguntungkan untuk pembuatan ransum unggas pedaging, kandungan serat kasarnya sekitar lima persen. Kandungan asam aminonya kurang seimbang terutama miskin akan methionine, sehingga penggunaannya lebih dari 25 % dari total formula ransum akan mempengaruhi posisi methionine untuk memenuhi kebutuhan ayam (Rasyaf, 1991).

Berdasarkan pendapat berbagai ahli ransum yang diberikan pada ayam tidak cukup hanya mengandalkan pada protein nabati saja. Protein yang berasal dari hewan perlu digunakan dalam susunan ransum, karena protein hewani mempunyai nilai biologis yang lebih tinggi dari pada protein nabati. Hal ini disebabkan oleh sejumlah asam-asam amino essensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dalam keadaan lengkap dan cukup, dan tidak bisa diperoleh bila hanya mengandalkan pada sumber protein nabati saja (Titus dan Fritz, 1971; Scott *et al.*, 1976.)

Penggunaan protein yang berasal dari hewan dalam suatu susunan ransum, akan menghasilkan performans yang lebih baik bila dibandingkan dengan pemberian ransum hanya mengandung protein nabati saja. Bahan makanan asal hewan merupakan sumber protein dengan komposisi asam-asam amino essensial yang lengkap, seimbang dan dalam jumlah yang cukup sehingga penggunaannya didalam ransum penting artinya bagi pertumbuhan atau tujuan produksi yang lebih memuaskan (Titus dan Fritz, 1971). Sumber protein hewani yang dapat dimanfaatkan diantaranya adalah limbah katak.

Industri pengolahan daging katak khususnya untuk tujuan ekspor ternyata hanya mengambil paha dan sebagian pinggulnya, sedangkan sisanya berupa kepala, kulit, isi perut, kaki depan dan cakarnya dibuang. Jumlah berat limbah katak tersebut mencapai 70 % dari berat katak. Limbah katak segar dapat langsung dipergunakan sebagai makanan ternak seperti itik dan ayam, tetapi seperti halnya produk ikan lainnya, limbah katak ini mudah sekali membusuk. Suparno dkk. (1981) menyatakan bahwa limbah katak ini dapat dijadikan silase yang memiliki ketahanan dalam penyimpanan sampai 2 bulan dan masih mengandung protein sekitar 16 - 19 %. Silase limbah katak ini dapat dimanfaatkan sebagai campuran pakan ternak, pakan ikan atau bahkan pakan katak. Selain itu limbah katak dapat diolah menjadi tepung pakan ternak.

Pemanfaatan limbah katak sebagai tepung pakan ternak lebih memiliki banyak keuntungan. Di Indonesia produk dalam bentuk tepung lebih dikenal masyarakat daripada silase, oleh karena itu pemanfaatan limbah katak sebagai tepung nampaknya lebih mudah dimasyarakatkan. Selain itu produk tepung relatif lebih tahan disimpan lama daripada produk silase. Junizal dan KOMPIANG (1985) melaporkan, bahwa tepung limbah katak yang disimpan pada suhu kamar dalam kantong plastik selama lima bulan, nilai organoleptik, kandungan bahan-bahan kimia maupun mikroorganisme selama penyimpanan tidak banyak berubah, sehingga masih dianggap aman untuk konsumsi ternak. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa selama penyimpanan tepung limbah katak bebas dari kontaminasi *Salmonella*.

Tidak semua jenis katak bisa digunakan sebagai bahan pakan, bahkan ada yang berbahaya dan beracun. Di Indonesia terdapat empat jenis yang biasa diburu, diperdagangkan ataupun dikirim sebagai komoditas ekspor non migas. Ke empat jenis katak tersebut adalah *Rana limnocharis*, *Rana macradon*, *Rana musholini* dan *Rana cancrivora*. Tercatat tiga spesies katak yang merupakan katak asli Indonesia dan sering dikonsumsi oleh masyarakat kota. Katak-katak tersebut adalah : *Rana macradon* (Katak Hijau), *Rana cancrivora* (Katak Sawah) dan *Rana limnocharis* (Katak Rawa). Sistematika katak adalah

sebagai berikut, filum : *Chordata*, sub filum : *Vertebrata*, kelas : *Amphibia*, super ordo : *Salientia*, ordo : *Anura*, sub ordo : *Diplastocoela*, famili : *Ranidae*, genus : *Rana*, spesies : *Rana cancrivora*, *Rana macradon*, *Rana limnocharis* dan *Rana mushollini* (Susanto, 1989).

Proses Pengolahan Tepung Limbah Katak

Menurut Suparno dkk. (1981), cara pengolahan limbah katak menjadi tepung pakan ayam broiler adalah limbah katak yang telah dicuci bersih kemudian direbus. Lama perebusan 30 menit terhitung mulai air mendidih untuk kedua kalinya, setelah itu limbah katak dimasukkan. Kemudian ditiriskan dan dipress. Penjemuran dilakukan kurang lebih dua hari atau sampai kadar air cukup rendah yaitu sekitar 6 - 10 % kemudian baru ditepungkan.

Daya bunuh proses pemanasan terhadap *Salmonella* menunjukkan bahwa *Salmonella* dapat dibunuh dengan pemanasan dalam waktu singkat (5 menit dengan perebusan dan 10 menit dengan pengukusan) pada suhu sekitar 100 ° Celcius. Konsistensi dan tingkat kemasakan dari bahan juga diamati secara organoleptis sehingga waktu perebusan harus dilakukan minimum 30 menit, sedangkan dengan cara pengukusan minimum 50 menit. Cara perebusan dalam pengolahan tepung menghasilkan rendemen yang lebih rendah dari pada cara pengukusan. Ini disebabkan jumlah bahan organik yang hilang pada waktu pemasakan dan

pengepresan lebih besar pada perebusan dibandingkan dengan cara pengukusan. Perebusan yang lebih lama ternyata meningkatkan rendemen yaitu 0,8% untuk perbedaan waktu 30 menit, sedangkan cara pengukusan dapat meningkatkan rendemen sekitar 0,6% untuk beda waktu 30 menit. Tetapi cara pengukusan dengan pembangkit uap dan bahan yang dikukus dalam wadah yang sama ternyata uap tersebut tidak mampu menembus masa bahan sehingga setelah pemasakan 30 menit bagian tengah masih tetap mentah. Demikian juga pemasakan sampai 60 menit masih dijumpai tingkat kematangan yang berbeda. Untuk mengatasi hal ini sebaiknya menggunakan generator uap yang sederhana dan dapat menghasilkan tekanan yang cukup (Suparno dkk., 1981).

BAB III

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kandang percobaan Laboratorium Produksi Ternak dan Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Waktu penelitian dilaksanakan selama 6 minggu mulai tanggal 19 September 1993 dan berakhir tanggal 31 Oktober 1993.

Materi Penelitian

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam pedaging *Lohmann HF - 202* dari PT. Multi-breeder Adirama Surabaya umur satu hari jenis kelamin jantan sebanyak 35 ekor.

Variabel bebas yang ditentukan dalam penelitian ini adalah persentase jumlah tepung limbah katak yang berbeda dalam ransum. Lima macam ransum yang berperan sebagai variabel bebas tersebut adalah P0, P1, P2, P3 dan P4 yang masing-masing mengandung 0, 3, 6, 9 dan 12% tepung limbah katak. Ransum ini disusun dalam dua kombinasi yaitu P0, P1, P2, P3 dan P4 *starter* untuk umur 1 - 4 minggu,

dengan kadar protein 23% (Lampiran 14) serta P0, P1, P2, P3 dan P4 *finisher* untuk 5 - 6 minggu, dengan kadar protein 21% (Lampiran 15).

Bahan pakan yang digunakan dalam susunan ransum percobaan terdiri dari : jagung, bungkil kedelai, bekatul, tepung ikan, tepung limbah katak, premix A, mineral B - 12 dan minyak kelapa.

Vaksin ND, SQ plus (*Sulfa Quinoxalin*) dan Vita Strong digunakan untuk menjaga kesehatan hewan percobaan, larutan Biocid digunakan untuk desinfektan. Bahan kimia yang digunakan terdiri dari bahan kimia untuk analisis proksimat, serta $KMnO_4$ dan formalin 40% untuk fumigasi kandang.

Alat-alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan terdiri dari : seperangkat alat untuk pembuatan tepung limbah katak yang terdiri dari kompor gas, dandang kukusan, alat press sederhana, nampan penjemur dan mesin penggiling. Kandang baterai terbuat dari kayu dengan ukuran 50 x 40 x 60 cm (panjang x lebar x tinggi) sebanyak 35 buah. Tempat pakan dan minum dari plastik. Thermometer ruangan, alat penimbang makanan digunakan timbangan *Ohaus* kapasitas 310 g dengan ketelitian 0,01 dan untuk menimbang berat badan ayam digunakan timbangan *Ohaus* kapasitas 2610 dengan ketelitian 0,1. Seperangkat alat untuk analisis percobaan yang

terdiri atas labu kjeldahl 100 ml, pemanas kjeldahl, spatula, kertas penimbang, timbangan elektrik Sartorius, batu didih, gelas ukur, labu ukur 250 cc, erlenmeyer 100 cc dan 1000 cc, seperangkat alat Marcam Steel, labu destilasi 2000 cc, sumbat karet, pembakar bunsen dan kawat kasa.

Metode Penelitian

Sejumlah 35 ekor ayam pedaging setelah berumur satu minggu dibagi atas lima kelompok perlakuan secara acak sehingga setiap kelompok terdiri dari tujuh ekor hewan percobaan. Kemudian setiap kelompok diberikan perlakuan sebagai berikut : penggunaan tepung limbah katak sebesar 0% dari total ransum (kontrol/ P0). Penggunaan tepung limbah katak sebesar 3% dari total ransum (Perlakuan satu/ P1). Penggunaan tepung limbah katak sebesar 6% dari total ransum (Perlakuan dua/ P2). Penggunaan tepung limbah katak sebesar 9% dari total ransum (Perlakuan tiga/ P3). Penggunaan tepung limbah katak sebesar 12% dari total ransum (Perlakuan empat/ P4).

Pengacakan dilakukan terhadap 35 unit percobaan sesuai dengan rancangan percobaan yang dipakai untuk menempatkannya ke kandang percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Tepung limbah katak yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan mengukus limbah katak, berupa

kepala, isi perut, dada, kaki depan dan cakar selama 90 menit dibungkus dengan kain tipis kemudian di press, lalu dikeringkan dibawah terik sinar matahari selama kira-kira dua hari. Setelah kering benar dilakukan penggilingan menjadi tepung.

Satu minggu sebelum kandang digunakan, kandang dicuci dan disemprot dengan desinfektan, kemudian ruang kandang difumigasi dengan campuran Formalin 40% dan $KMnO_4$. Lampu pemanas indukan sebesar 60 watt dua buah dinyalakan mulai satu hari sebelum anak ayam masuk kandang dan diletakkan sedemikian rupa agar panasnya merata di seluruh kandang. Thermometer diletakkan di sisi kandang. Selama satu minggu anak ayam ditempatkan dalam kandang indukan untuk adaptasi lingkungan. Pada saat ini anak ayam diberi makan pakan *starter* tanpa diberi tepung limbah katak. Setelah umur satu minggu sampel sebanyak 35 ekor ditimbang berat badannya sebagai berat badan permulaan dan diacak dalam 5 perlakuan kemudian ditempatkan pada kandang baterai.

Pada umur 8 hari mulai diberikan pakan perlakuan yaitu pakan *starter* dengan persentase tepung limbah katak untuk P0, P1, P2, P3 dan P4 masing-masing sebesar 0%, 3%, 6%, 9% dan 12% dari total ransum, demikian juga setelah memasuki fase *finisher* tepatnya mulai hari ke -29 diberi pakan *finisher* dengan persentase penggunaan tepung limbah katak sama seperti pakan *starter*.

Lampu pijar berkekuatan 60 watt sebanyak 4 buah ditempatkan diantara kandang baterai, dinyalakan siang dan malam sampai ayam berumur 3 minggu sebagai penghangat. Setelah itu hanya dua buah lampu yang dinyalakan pada malam hari sebagai penerangan.

Pemberian air minum selama pemeliharaan secara *ad-libitum* dengan menggunakan air PDAM, vitamin diberikan dalam air minum untuk menjaga kondisi anak ayam. Sebagai pencegahan penyakit, dilakukan vaksinasi ND pada saat anak ayam berumur empat hari dan 21 hari. Sehari sesudah dan sebelum vaksinasi diberi obat anti stress. Pemberian SQ plus (*Sulfa Quinoxalin*) pada ayam umur dua minggu selama lima hari berturut-turut untuk mencegah dan menanggulangi koksidiosis.

Untuk menjaga kebersihan, ruangan kandang dibersihkan setiap hari, lantai diberi larutan desinfektan, tempat makan dan minum diganti setiap hari.

Penimbangan berat badan ayam dilakukan setiap minggu mulai umur 1 - 6 minggu. Ransum yang dikonsumsi masing-masing ayam selama perlakuan ditimbang setiap hari. Pada minggu terakhir, selama tujuh hari berturut-turut feses dari tiap unit perlakuan ditampung dan ditimbang kemudian seperlima bagian diambil dan dimasukkan dalam pot plastik, lalu disimpan dalam freezer. Pada akhir penelitian sebagian feses ini dikeringkan untuk analisis bahan kering feses. Sebagian yang lain

dianalisis kadar protein fesesnya, sehingga dapat menghitung koefisien cerna protein kasar, retensi nitrogen dan total protein tercerna, sedangkan data berat badan dan konsumsi protein tiap hari per ekor selama penelitian dipergunakan untuk mengetahui nilai rasio efisiensi proteinnya.

Pengamatan Penelitian

1. Koefisien cerna protein dan total protein tercerna.

Koefisien cerna protein dan total protein yang tercerna diperoleh berdasarkan hasil penampungan feses pada minggu ke enam setiap hari selama satu minggu. Kemudian dianalisis kadar bahan kering ransum dan kadar nitrogen tersebut dikalikan dengan konstanta protein yaitu 6,25. Berdasarkan data tersebut dapat dicari koefisien cerna protein maupun total protein yang tercerna.

Total protein tercerna didapatkan dari :

Total Protein Tercerna = Konsumsi Prot. x % D.C. Prot.
(Romziah, 1993).

Perhitungan koefisien cerna protein diperoleh dari:

| | | | | | | |
|--------------------|---|------------------------|---|---------------------------|---|-----------------------|
| Bk ransum konsumsi | x | % protein dalam ransum | - | Bk feses yang dikeluarkan | x | % Protein dalam feses |
|--------------------|---|------------------------|---|---------------------------|---|-----------------------|

Bk ransum dimakan x % Protein dalam ransum

(Anggorodi, 1980).

2. Retensi nitrogen

Retensi nitrogen diperoleh dari :

(Bk ransum yang dimakan x Kadar nitrogen) - (Bk feses dan urin x Kadar nitrogen)

(Tillman dkk., 1984).

3. Rasio efisiensi protein

Rasio efisiensi protein didapat dari kenaikan berat badan per satuan pengambilan protein.

$$\text{PER} = \frac{\text{Kenaikan berat badan (g)}}{\text{Konsumsi protein (g)}}$$

(Anggorodi, 1980).

Keterangan : D.C. Prot = Daya cerna protein
Bk = Bahan kering
PER = Protein efisiensi rasio

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap, dengan lima perlakuan dan setiap perlakuan terdiri dari tujuh ulangan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian (sidik ragam), bila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji BNJ 5% untuk mengetahui perbedaan rata-rata tiap perlakuan (Kusningrum, 1989).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Komposisi Kimiawi Tepung Limbah Katak.

Tepung limbah katak sebagai sumber protein hewani mempunyai komposisi yang cukup baik, sebagaimana protein hewani lainnya. Hasil analisis proksimat komposisi kimiawi tepung limbah katak yang dipergunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1. Kandungan Gizi Tepung Limbah Katak.

Kandungan Gizi
(%)

| | |
|--------------|-------|
| Bahan kering | 91,82 |
| Abu | 18,91 |
| Protein | 47,25 |
| Serat Kasar | 2,11 |
| Lemak | 10,12 |
| Kalsium | 6,22 |

Keterangan : Berdasarkan perhitungan analisis proksimat Lab. Makanan Ternak FKH - Unair.

Kandungan protein tepung limbah katak pada penelitian ini sebesar 47,25%, sedangkan untuk kadar bahan kering 91,82%, abu 18,91%, lemak 10,12% dan serat kasar 10,12%.

Koefisien Cerna Protein Kasar *sgt nyata*

Hasil determinasi koefisien cerna protein kasar dari masing-masing perlakuan akibat pengaruh penggunaan tepung limbah katak sampai 12% dalam ransum tercantum pada Tabel 4.2.

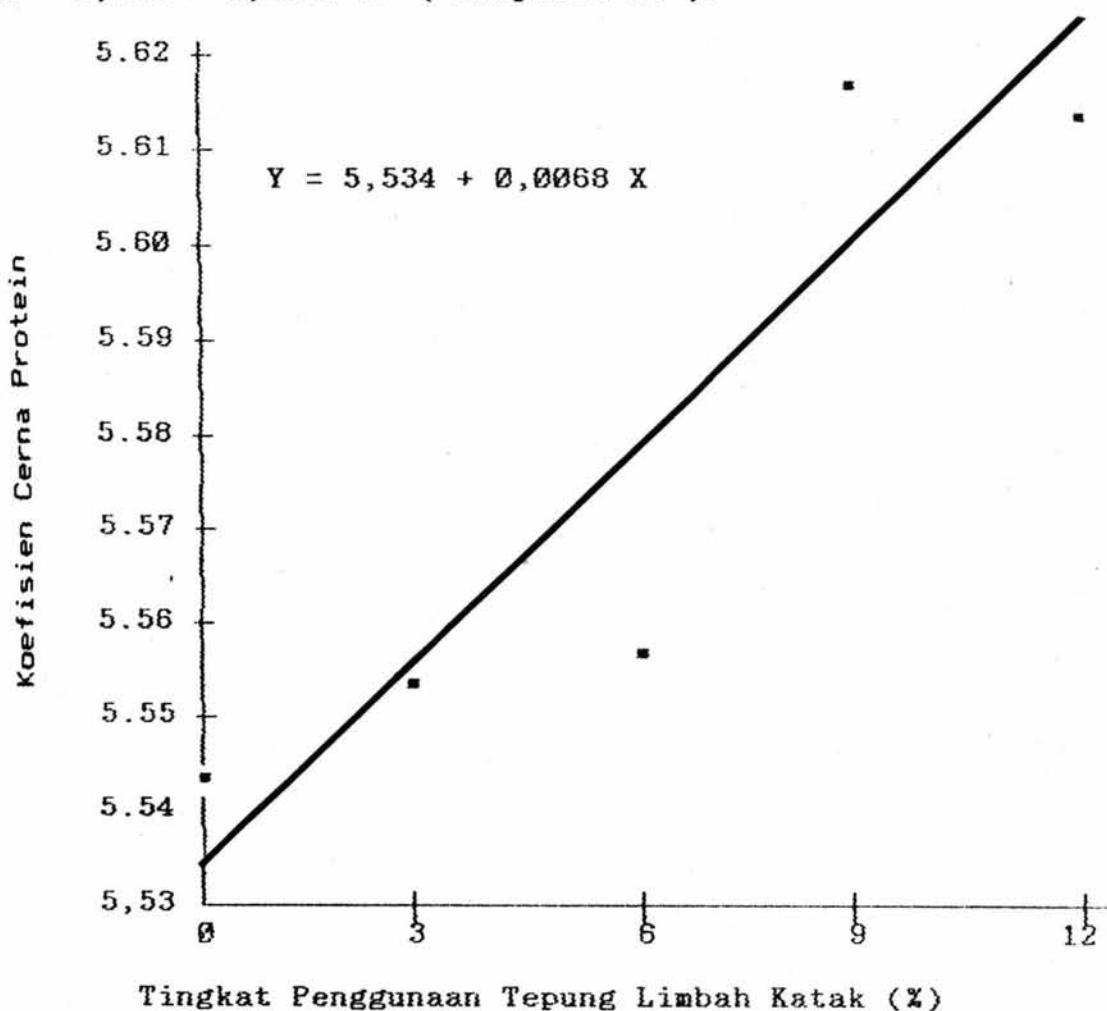
Tabel 4.2. Rata-rata Koefisien Cerna Protein Kasar

| Penggunaan Tepung Limbah Katak dalam Ransum | Koefisien Cerna Protein Kasar | Protein (Arc sin %) |
|---|-------------------------------|-----------------------|
| P0. b | 0,9357 ± 0,015 | 5,543 ± 0,051 |
| P1. ab | 0,9370 ± 0,015 | 5,551 ± 0,043 |
| P2. ab | 0,9372 ± 0,014 | 5,552 ± 0,041 |
| P3. a | 0,9596 ± 0,010 | 5,619 ± 0,031 |
| P4. ab | 0,9572 ± 0,019 | 5,612 ± 0,059 |

Keterangan : a dan b superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil analisis varian dapat diketahui bahwa penggunaan tepung limbah katak berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap koefisien cerna protein (Lampiran 10) dan setelah dilakukan uji BNJ 5% dapat dilihat bahwa peningkatan koefisien cerna protein yang tertinggi pada kelompok P3, yaitu ransum yang diberi tepung limbah katak sebesar 9%, tidak berbeda nyata dengan kelompok P4, P2 maupun P1 tetapi berbeda dengan P0. Rata-rata koefisien cerna protein kasar pada kelompok P1, P2, P3 dan P4 masing-masing sebesar 0,9357; 0,9370; 0,9372; 0,9596; dan 0,9572.

Pada gambar 4.1. terlihat hubungan positif antara tingkat penggunaan tepung limbah katak dalam ransum dengan peningkatan koefisien cerna protein yaitu $r = + 0,884$. Hal ini berarti penggunaan tepung limbah katak sampai 12% masih menunjukkan koefisien cerna yang cukup baik. Pengujian terhadap hubungan tersebut ternyata menunjukkan hubungan yang linier dengan persamaan regresi $Y = 5,534 + 0,0068 X$ (Lampiran 10).



Gambar 4.1. Hubungan peningkatan koefisien cerna protein dengan tingkat penggunaan tepung limbah katak dalam ransum ($r = + 0,884$)

Total Protein Tercerna *≠ beda*

Hasil analisis varian terhadap total protein yang tercerna tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) diantara perlakuan (Lampiran 11). Data rata-rata total protein yang tercerna untuk P0, P1, P2, P3 dan P4 masing-masing adalah 26,287, 25,713, 25,600, 25,696 dan 25,690 g (Tabel 4.3.).

Tabel 4.3. Rata-rata Total Protein Tercerna

| Pengg.Tep.Limbah Katak dalam Ransum | Total Protein Tercerna (g) | D.C. Protein (%) |
|-------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| P0. 0% | 26,287 ± 0,694 | 93,57 ± 1,49 |
| P1. 3% | 25,713 ± 1,713 | 93,70 ± 1,45 |
| P2. 6% | 25,600 ± 1,449 | 93,72 ± 2,57 |
| P3. 9% | 25,696 ± 1,901 | 95,96 ± 1,03 |
| P4. 12% | 25,690 ± 1,774 | 95,72 ± 1,98 |

Retensi Nitrogen *≠ beda*

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan tingkat penggunaan tepung limbah katak tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) terhadap retensi nitrogen (Lampiran 12). Rata-rata retensi nitrogen pada tiap-tiap perlakuan dari P0 sampai P4 masing-masing adalah 2,640; 2,520; 2,740; 2,720 dan 2,890 g dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Rata-rata Retensi Nitrogen pada Tiap Perlakuan

| Penggunaan Tep. Limbah Katak dalam Ransum | Retensi Nitrogen (g) |
|--|---------------------------|
| P0. 0% | 2,640 ± 0,348 |
| P1. 3% | 2,520 ± 0,290 |
| P2. 6% | 2,740 ± 0,300 |
| P3. 9% | 2,720 ± 0,380 |
| P4. 12% | 2,890 ± 0,390 |

Rasio Efisiensi Protein *nyata*

Data rasio efisiensi protein diperoleh dari kenaikan berat badan dibagi konsumsi protein per ekor tiap hari selama 5 minggu penelitian. Tabel 4.5. menyajikan data tentang rata-rata dan simpangan baku berat badan ayam pada awal dan akhir penelitian, kenaikan berat badan, jumlah konsumsi protein dan rasio efisiensi protein.

Kenaikan berat badan *awal + akhir → nyata*

Pada awal penelitian rata-rata berat badan ayam untuk masing-masing perlakuan secara berurutan mulai P0 sampai P4 adalah : 122,70; 125,00; 124,50; 125,57 dan 124,14 g. Hasil analisis Varian menunjukkan bahwa berat badan awal tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) diantara perlakuan (Lampiran 3).

Analisis Varian berat badan pada akhir penelitian (umur 6 minggu) menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) diantara perlakuan. Berat badan akhir yang

Tabel 4.5. Rata-rata dan Simpangan Baku Berat Badan Ayam Pada Awal dan Akhir Penelitian, Kenaikan Berat Badan, Konsumsi Protein dan Rasio Efisiensi Protein

| Peubah | Kelompok Perlakuan | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|--|----|--|----|--|
| | P0 | | P1 | | P2 | | P3 | | P4 | |
| BB Awal (g). | 122,70 ± 8,36 c | 125,00 ± 3,44 b | 124,50 ± 3,67 ab | 125,57 ± 4,68 a | 124,14 ± 5,74 a | | | | | |
| BB Akhir, (g). | 1192,86 ± 123,72 c | 1414,00 ± 127,37 b | 1564,28 ± 69,25 ab | 1571,00 ± 36,42 a | 1678,00 ± 69,98 a | | | | | |
| KBB, g/ekor/hari | 30,57 ± 3,30 | 36,33 ± 3,60 | 41,13 ± 1,95 | 41,27 ± 1,08 | 44,40 ± 1,90 | | | | | |
| Konsumsi Protein, (g) (5 Minggu Penelitian) | 18,60 ± 0,30 d | 18,49 ± 0,72 c | 18,52 ± 0,53 bc | 18,14 ± 1,00 ab | 18,02 ± 1,16 a | | | | | |
| PER | 1,64 ± 0,18 | 1,98 ± 0,14 | 2,22 ± 0,12 | 2,25 ± 0,12 | 2,47 ± 0,16 | | | | | |

a, b dan c superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Keterangan : BB = Berat Badan
KBB = Kenaikan Berat Badan
PER = Protein Efisiensi Rasio

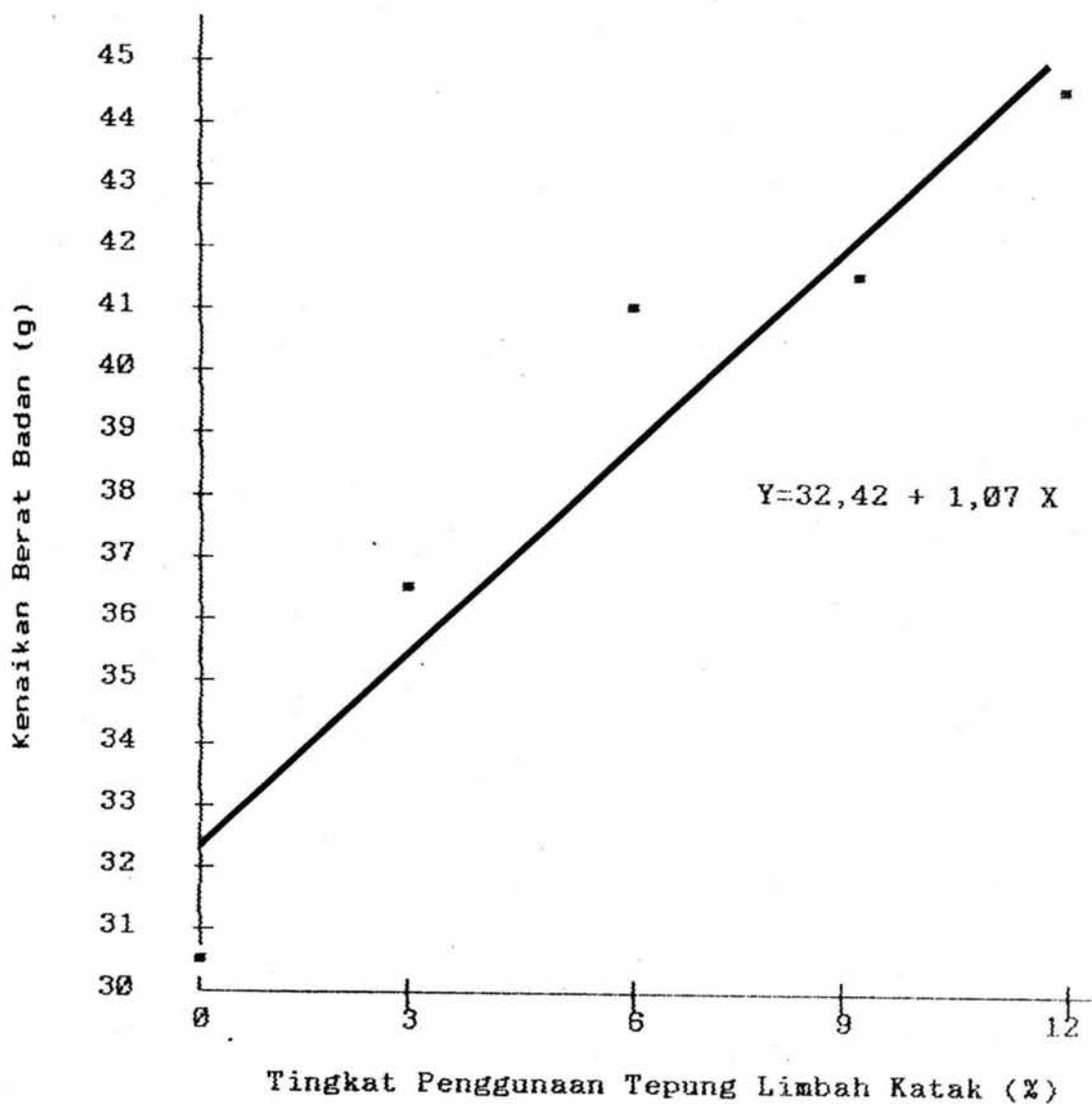
tertinggi pada uji BNJ 5% dicapai oleh kelompok P4 ($p < 0,05$) tidak berbeda nyata dengan P2 dan P3, berbeda nyata dengan P0 dan P1 (Lampiran 4).

Kenaikan berat badan selama lima minggu penelitian setelah dilakukan analisis varian menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) diantara perlakuan, rata-rata kenaikan berat badan tertinggi dicapai oleh P4 ($p < 0,05$) pada uji BNJ 5%, tidak berbeda nyata dengan P3 dan P2, tapi berbeda nyata dengan P1 dan P0. Data rata-rata kenaikan berat badan dari P0 sampai P4 adalah 30,57; 36,83; 41,13; 41,27 dan 44,40 g per ekor/hari (Lampiran 5).

Gambar 4.2. memperlihatkan hubungan yang positif antara tingkat penggunaan tepung limbah katak dengan kenaikan berat badan. Pengujian terhadap hubungan tersebut menunjukkan hubungan yang linier dengan persamaan regresi $Y = 32,42 + 1,07 X$ (Lampiran 5).

Konsumsi protein

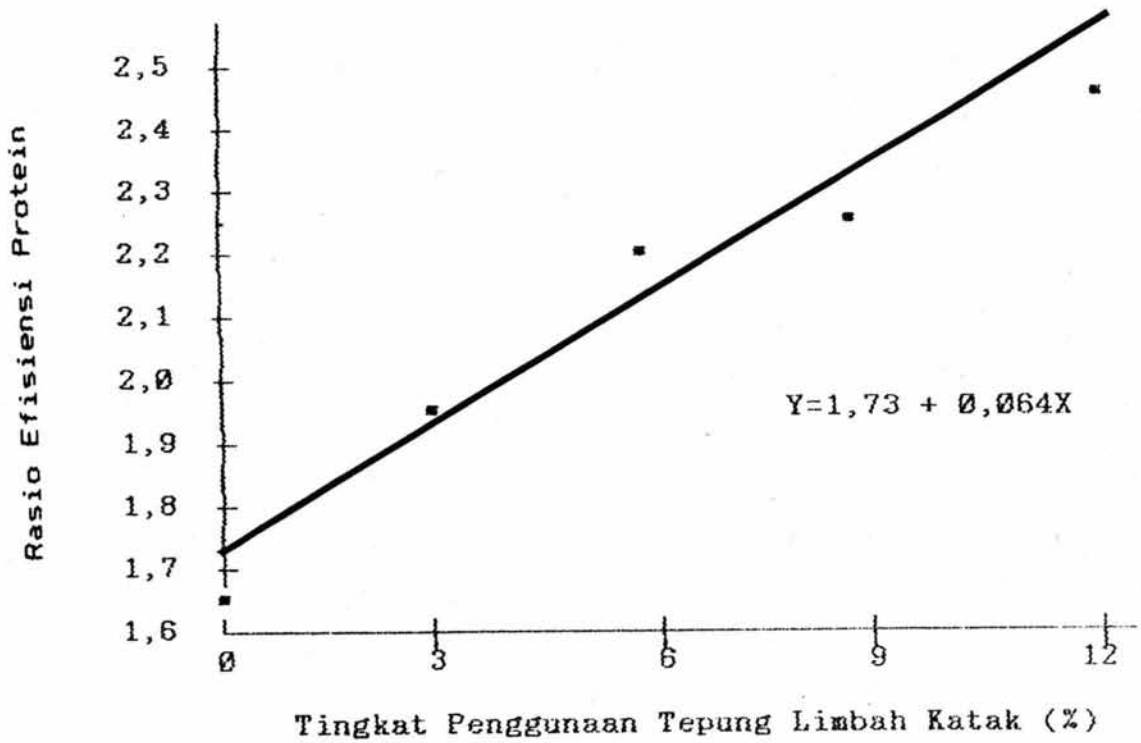
Jumlah rata-rata konsumsi protein ayam per ekor per hari selama lima minggu penelitian setelah dilakukan analisis varian ternyata tidak menunjukkan perbedaan yang nyata diantara perlakuan ($p > 0,05$), adapun rata-rata untuk masing-masing perlakuan dari P0 sampai P4 adalah 18,60; 18,49; 18,52; 18,40 dan 18,02 g per ekor/hari (Lampiran 7).



Gambar 4.2. Hubungan antara kenaikan berat badan dengan tingkat penggunaan tepung limbah kaca dalam ransum ($r = + 0,949$)

Data rata-rata rasio efisiensi protein setelah dilakukan analisis varian diketahui bahwa penggunaan tepung limbah katak dalam ransum memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap rasio efisiensi protein. Pada uji BNJ 5% penggunaan tepung limbah katak sebesar 12% (P4) mempunyai nilai tertinggi ($p < 0,05$) tidak berbeda nyata dengan P3 tapi berbeda nyata dengan P2, P1 dan P0 (Lampiran 13).

Jika dilihat hubungan antara tingkat penggunaan tepung limbah katak dalam ransum dengan rasio efisiensi protein, maka terdapat hubungan yang positif yaitu $r = + 0,97$. Persamaan garis regresinya adalah $Y = 1,73 + 0,064 X$ (Gambar 4.3.)



Gambar 4.3. Hubungan antara peningkatan rasio efisiensi protein dengan tingkat penggunaan tepung limbah katak dalam ransum ($r = + 0,97$).

BAB V

PEMBAHASAN

Kenaikan Berat Badan

Penggunaan tepung limbah katak sebesar 12% (P4) menunjukkan kenaikan berat badan yang tertinggi, walaupun tidak berbeda nyata dengan P2 (6%) dan P3 (9%), tetapi berbeda nyata dengan P0 (0%) dan P1 (3%). Pada penelitian ini tiap perlakuan mempunyai kadar protein yang sama, yakni untuk ransum *starter* sebesar 23% dan ransum *finisher* 21% tetapi ternyata dengan semakin meningkat persentase penggunaan tepung limbah katak dalam ransum (0% - 12%) semakin meningkat pula kenaikan berat badannya. Hal ini salah satunya disebabkan karena tepung limbah katak sebagai sumber protein hewani mengandung asam amino essensial yang seimbang, berkualitas tinggi (Wahyu, 1988) dan mudah dicerna sehingga menghasilkan kenaikan berat badan yang tinggi.

Sejalan dengan pendapat Mabray dan Waldroup (1981) bahwa rata-rata keseluruhan berat karkas dipengaruhi oleh tingkat asam amino dan energi dalam ransum semakin tinggi dan seimbang tingkat asam amino dan energi maka semakin tinggi pula berat karkasnya dan hal ini lebih nampak pada ayam pedaging jantan. Menurut Velu *et al.* (1971) menyatakan bahwa peningkatan jumlah

asam amino dalam ransum dengan kandungan energi yang sama menurunkan persentase lemak tubuh, tetapi meningkatkan persentase protein tubuh secara kuadratis.

Kandungan asam amino essensial yang cukup tinggi yaitu methionin sebesar 3,17 g/16 N dan sistein 2,80g/16N pada tepung limbah katak sangat menguntungkan, karena asam amino ini sangat diperlukan untuk pertumbuhan daging dan bulu yang cepat pada ayam pedaging (Soeharto, 1982) sehingga ransum yang mengandung tepung limbah katak menghasilkan kenaikan berat badan yang cukup tinggi. Percobaan yang dilakukan Jensen *et al.* (1989) menunjukkan bahwa penambahan asam amino sulfur yang meningkat dari 72% menjadi 78% meningkatkan secara nyata kenaikan berat badan, menurunkan konsumsi pakan berikut konsumsi protein dan mengurangi lemak abdominal tiap unit berat badan.

Di lain pihak kandungan lemak tepung limbah katak juga tinggi yaitu sebesar 10,12%, sehingga energi metabolis yang dihasilkan juga meningkat sejalan dengan bertambahnya persentase penggunaan tepung limbah katak dalam ransum, untuk P0, P1, P2, P3, P4 *starter* masing-masing mempunyai kandungan EM sebesar 3026,32; 3042,8; 3057,91; 3073,74; 3089,91 Kkal/kg (Lampiran 14). Pada ransum *finisher* masing-masing adalah 3076,37; 3092,32; 3108,26; 3129,86 dan 3139,92 Kkal/kg (Lampiran 15). Menurut Spring dan Wilkinson (1957) peningkatan jumlah energi

mengakibatkan peningkatan berat badan dan lemak tubuh, sedangkan Ganong (1988) dan Page (1989) menyatakan bahwa jumlah energi yang dikonsumsi (dalam bentuk makanan) melebihi jumlah energi yang dibutuhkan, serta makanan tersebut dapat dicerna dan diserap dengan baik maka kelebihan energi tersebut akan disimpan dalam tubuh akibatnya berat badan akan meningkat.

Menurut Anggorodi (1985) dan Bondi (1987) bahwa energi ransum yang melebihi energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan normal dan fungsi-fungsi lainnya tidak dapat dikeluarkan oleh tubuh hewan tapi disimpan dalam bentuk lemak. Junizal dan Kompang (1985) melaporkan bahwa tepung limbah katak selain mengandung asam amino esensial yang seimbang dan energi metabolis yang cukup tinggi juga mengandung faktor pertumbuhan yang tidak diketahui " *unknown growth promotor* " sehingga menyebabkan terlihatnya efek pertumbuhan yang positif pada ayam pedaging dengan menggunakan tepung limbah katak dalam ransumnya.

Konsumsi Pakan dan Konsumsi Protein

Penggunaan tepung limbah katak dengan berbagai tingkat dalam ransum ayam pedaging jantan tidak menyebabkan perbedaan yang nyata diantara perlakuan ($p > 0,05$) terhadap konsumsi pakan maupun konsumsi protein. Hal ini disebabkan karena jumlah pakan yang dikonsumsi ayam tergantung pada spesies, umur, berat badan, temperatur

lingkungan, energi serta jumlah dan tingkat gizi dalam pakan (Cole, 1966), sedangkan pada penelitian ini spesies, umur, lingkungan ayam percobaan dibuat sama, kadar protein dan energi metabolis dalam ransum nilainya juga hampir sama (Lampiran 14 dan 15), sehingga konsumsi pakan maupun konsumsi proteinnya pun tidak berbeda nyata.

Apabila ayam pedaging diberi pakan dengan kadar protein dan energi yang tinggi akan mengkonsumsi pakan lebih sedikit dan bila energi dan protein pakan lebih rendah maka ayam pedaging akan mengkonsumsi pakan lebih banyak demikian pula konsumsi proteinnya. Ayam mempunyai kecenderungan untuk berhenti makan jika kebutuhannya terpenuhi yaitu sekitar 2800 - 3400 Kkal/kg, sedangkan energi metabolis ransum dalam penelitian ini sebesar 3000 - 3100 Kkal/kg. Murtidjo (1987) menyatakan jika kebutuhan energi sudah terpenuhi secara naluriah ayam akan berhenti makan. Sependapat dengan Scott *et al.* (1976) yang menyatakan bahwa ayam pedaging dapat menyesuaikan konsumsi ransum untuk mendapatkan energi yang cukup guna pertumbuhan yang maksimal dengan kisaran energi metabolis sebesar 2800 - 3400 Kkal/Kg. Togatorop dkk. (1987) melaporkan bahwa penggunaan energi metabolis dalam ransum 2800 - 3300 Kkal/kg, memberikan pengaruh yang nyata terhadap kenaikan berat badan dan konversi pakan, tetapi tidak berbeda terhadap konsumsi pakan.

Rasyaf (1991) menyatakan bahwa energi dan protein merupakan dua hal yang berkaitan, kadar energi dalam ransum akan mempengaruhi konsumsi pakan dan pengaruh selanjutnya terhadap jumlah protein yang masuk dalam tubuh. Menurut Uzu (1982) bahwa asam amino yang terdiri dari asam amino essensial yang seimbang akan menurunkan konsumsi pakan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian ini, dimana dengan meningkatnya persentase tepung limbah katak sampai 12% dalam ransum, konsumsi pakan maupun konsumsi protein cenderung menurun walaupun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Dari hasil penelitiannya juga dilaporkan bahwa ransum yang mengandung asam amino (Lysin, methionin dan sitein) yang berimbang seperti pada tepung limbah katak, maka kadar protein 20% dan 16% perbedaan konsumsi proteinnnya tidak begitu nyata.

Koefisien Cerna Protein

Dari hasil penelitian di dapatkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) pada tingkat penggunaan tepung limbah katak dalam ransum terhadap koefisien cerna protein. Walaupun konsumsi pakan dan konsumsi protein tidak memberikan perbedaan nyata ($p > 0,05$) yang dikarenakan energi metabolis dan kadar protein tiap perlakuan hampir sama, tetapi menghasilkan koefisien cerna protein yang meningkat dan tertinggi pada penggunaan tepung limbah sebesar 9% (P3), tidak berbeda nyata

dengan P4, P2 dan P1. Hal ini karena tepung limbah katak yang termasuk protein hewani mempunyai kandungan asam amino essensial yang lengkap dan seimbang. Komposisi asam amino dari protein hewani jumlahnya relatif lebih tinggi dan lebih lengkap dibandingkan protein nabati (Retno, 1982).

Tillman dkk. (1984) menyatakan bahwa semua protein tanaman dan hewan terdiri atas beberapa asam amino yang merupakan komponen penyusun tubuh sehingga kebutuhan tubuh sebenarnya adalah asam amino dan bukan protein. Selanjutnya menurut Koentjoko yang disitir oleh Kustanto (1987) menyatakan bahwa jumlah asam-asam amino tertentu adalah lebih penting dari pada jumlah protein dalam ransum, sehingga walaupun kadar protein pada tiap perlakuan hampir sama tetapi dapat menghasilkan koefisien cerna protein yang berbeda.

Sejalan dengan pendapat Linton dan Abrams (1950) bahwa tepung limbah katak sebagai protein hewani lebih mudah dicerna dibanding protein nabati karena susunannya tidak berada pada ikatan yang kompleks. Pada protein nabati protein dilindungi oleh dinding sel yang terdiri dari selulosa.

Total Protein Tercerna

Berdasarkan perhitungan statistik dari kelima perlakuan menunjukkan bahwa penggunaan tepung limbah katak dalam ransum tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap total protein yang tercerna. Hal ini disebabkan karena konsumsi protein pada masing-masing perlakuan hampir sama malah cenderung menurun dengan semakin meningkatnya penggunaan tepung limbah katak dalam ransum.

Kandungan energi metabolis dan protein kasar dalam ransum pada tiap perlakuan yang hampir sama menyebabkan konsumsi pakan maupun konsumsi protein antar perlakuan tidak berbeda nyata demikian pula total protein yang tercerna. Sehingga daya cerna protein yang tinggi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap total protein yang tercerna.

Menurut Nesheim *et al.* (1979) kebutuhan asam amino ternak unggas dipengaruhi oleh tingkat pertumbuhan, intensitas produksi, strain, kadar protein danimbangan asam amino dalam ransum, sedangkan pada penelitian ini semua perlakuan ditempatkan pada keadaan yang sama baik strain, kadar energi dan proteinnya, perbedaan yang lain kemungkinan hanyaimbangan asam aminonya. Sehingga walaupun total protein tercerna antar perlakuan tidak berbeda nyata, ternyata menghasilkan performans yang lebih baik dengan ransum yang menggunakan tepung limbah katak sampai 12%.

Retensi Nitrogen

Pengaruh tingkat penggunaan tepung limbah katak dalam ransum tidak memberikan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) terhadap retensi nitrogen. Hal ini disebabkan karena konsumsi pakan dan protein antar perlakuan tidak berbeda nyata demikian pula kadar protein pada kelima ransum tersebut sama.

Keseimbangan nitrogen ini menunjukkan harga yang positif artinya nitrogen yang dikonsumsi lebih besar dari pada nitrogen yang dikeluarkan melalui feses dan urin (Maynard *et al.*, 1984). Allen (1975) berpendapat bahwa keseimbangan nitrogen positif didapatkan pada keadaan pertumbuhan, dalam keadaan bunting dan menyusui. Hal ini menyebabkan sintesis protein meningkat. Keseimbangan nitrogen negatif terjadi pada keadaan sedang menderita beberapa penyakit, pemberian ransum dengan bebas protein, ransum dengan kualitas protein rendah, keadaan kekurangan satu atau beberapa asam amino, dari pemberian ransum yang tinggi proteinnya kemudian diganti ransum yang rendah proteinnya. Terbuangnya nitrogen ini bervariasi tergantung pada individu, ukuran tubuh, jenis kelamin dan umur (Winarno, 1989).

Dengan menggunakan ransum yang berkadar protein sama pada tiap perlakuan menyebabkan konsumsi pakan, konsumsi protein dan retensi nitrogen tidak berbeda nyata, walaupun demikian penggunaan tepung limbah katak

sampai 12% dalam ransum memberikan hasil yang lebih baik. Sesuai dengan pendapat Nestle (1987) yang menyatakan bahwa penggunaan protein pakan dalam keseimbangan nitrogen tidak hanya tergantung pada protein yang tersedia, tetapi ada dua faktor lain yaitu kualitas dan rasio energi terhadap nitrogen dalam ransum. Kualitas energi berhubungan dengan konsentrasi relatif asam-asam amino essensial dalam molekul protein yang disintesis. Rasio energi dalam ransum yang dimaksud yaitu keseimbangan nitrogen memerlukan *intake* yang cukup dari protein dan energi.

Rasio Efisiensi Protein

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa tingkat penggunaan tepung limbah katak dalam ransum memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap rasio efisiensi protein. Rasio efisiensi protein yang tertinggi ditunjukkan oleh P4 (12 %). Hal ini antara lain disebabkan karena ransum yang mengandung tepung limbah katak mempunyai asam amino essensial yang seimbang, nilai biologis yang tinggi, " *unknown growth promotor* " dan energi metabolis yang sesuai dengan kebutuhan ayam.

Protein kualitas tinggi seperti tepung limbah katak akan lebih mendorong kenaikan berat badan tiap unit protein yang dikonsumsi dibanding protein yang rendah kualitasnya (Scott, *et al.* 1976). Pada penelitian ini

dapat dilihat walaupun konsumsi pakan berikut konsumsi protein dan total protein tercerna tidak berbeda nyata, tetapi menghasilkan berat badan dan rasio efisiensi yang semakin meningkat dengan penggunaan tepung limbah katak sampai 12 % dalam ransum.

Sesuai dengan pendapat Setyadi (1988) bahwa rasio efisiensi protein ransum meningkat berarti kualitas protein yang terkandung dalam bahan pakan tersebut makin baik karena meskipun kandungan protein dalam bahan pakan tinggi tetapi tidak diimbangi dengan kualitas protein yang baik tidak akan menghasilkan pertumbuhan yang diharapkan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan tepung limbah katak sampai 12% dari total ransum ayam pedaging meningkatkan koefisien cerna protein kasar. Koefisien cerna protein kasar tertinggi dicapai oleh kelompok P3 yaitu penggunaan tepung limbah katak sebesar 9% dari total ransum.
2. Penggunaan tepung limbah katak sampai 12% dari total ransum ayam pedaging tidak memberikan pengaruh terhadap total protein yang tercerna.
3. Penggunaan tepung limbah katak sampai 12% dari total ransum pada ayam pedaging tidak memberikan pengaruh terhadap retensi nitrogen.
4. Penggunaan tepung limbah katak sampai 12% dari total ransum meningkatkan kenaikan berat badan. Kenaikan berat badan tertinggi dicapai oleh P4 (12%).
5. Penggunaan tepung limbah katak sampai 12% dari total ransum ayam pedaging tidak berpengaruh terhadap konsumsi pakan maupun konsumsi proteinnya.
6. Penggunaan tepung limbah katak sampai 12% dari total ransum ayam pedaging meningkatkan rasio efisiensi protein. Kelompok P4 (12%) menunjukkan nilai tertinggi.

Saran

Saran yang dapat diajukan dari hasil penelitian ini adalah : Tepung limbah katak dapat digunakan pada ransum ayam pedaging sampai 12% dari total ransum sebagai salah satu upaya untuk menghemat biaya pakan yang merupakan biaya terbesar dari total biaya produksi, selain itu dampak negatif yang ditimbulkan tidak ada.

RINGKASAN

Bayyinatul Muchtaromah. Pengaruh tingkat penggunaan tepung limbah katak dalam ransum terhadap koefisien cerna protein, total protein tercerna, retensi nitrogen dan rasio efisiensi protein pada ayam pedaging (dibawah bimbingan Ronziah S.Budiono sebagai Pembimbing pertama dan Herman Setyono sebagai Pembimbing kedua).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tingkat penggunaan limbah katak dalam ransum terhadap koefisien cerna protein, total protein tercerna, retensi nitrogen dan rasio efisiensi protein pada ayam pedaging jantan.

Penelitian ini dilakukan mulai tanggal 19 September 1993 sampai 31 Oktober 1993. Hewan percobaan yang digunakan adalah ayam pedaging strain *Lohmann HF-202* berumur 1 hari. Ayam umur satu minggu mulai diberi ransum perlakuan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 7 ulangan. Lima perlakuan tersebut yaitu :

1. Ransum yang mengandung tepung limbah katak 0% dari total ransum (sebagai kontrol / P₀).
2. Ransum yang mengandung tepung limbah katak 3% dari total ransum (P₁)

3. Ransum yang mengandung tepung limbah katak 6% dari total ransum (P2)
4. Ransum yang mengandung tepung limbah katak 9% dari total ransum (P3)
5. Ransum yang mengandung tepung limbah katak 12% dari total ransum (P4)

Peubah yang diamati meliputi kenaikan berat badan, konsumsi pakan, konsumsi protein, koefisien cerna protein, total protein tercerna, retensi nitrogen dan rasio efisiensi protein.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan menggunakan tepung limbah katak dalam ransum memberikan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap koefisien cerna protein dan rasio efisiensi protein, tetapi tidak menunjukkan perbedaan nyata ($p > 0,05$) terhadap retensi nitrogen dan total protein tercerna.

Perlakuan dengan menggunakan tepung limbah katak sebesar 9% (P3) menunjukkan koefisien cerna protein tertinggi, sedangkan rasio efisiensi protein tertinggi diperoleh dengan menggunakan tepung limbah katak sebesar 12% (P4).

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, R.S. 1975. Protein Metabolism in Duke's Physiologi of Domestic Animal. 8th Ed. Second Printing. Printed in the United States Of America by Vail-Ballou Press. Inc.
- Anggorodi, R. 1980. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. University Indonesia Press. Jakarta.
- Anonimus. 1993. BMT Bungkil Kedelai Tenggelam. Ayam dan Telur. Juli No. 89.
- Bondi, A.A. 1987. Animal Nutrition. John Wiley and Sons Ltd. England.
- Cole, H.H. 1966. Introduction to Livestock Production Including dairy and Poultry. 2 nd Ed. W.H. Freeman and Co. San Fransisco.
- Ganong, W.F. 1988. Fisiologi Kedokteran. 10 th Ed. ECG. Penerbit Buku Kedokteran.
- Jensen, L.S., L. Craig, Wyatt and Ifancher, 1989. Sulfur Amino Acid Requirement of Broiler Cickens from 3 to 6 Weeks of age. Poultry sci. 68 : 163 - 168.
- Junizal dan I.P. KOMPIANG, 1985. Pemanfaatan Limbah Kodok sebagai Tepung Makanan Ternak. Buletin Limbah Pangan. Vol. 1 (2). Hal. 41 - 55.
- Harris, L.E. 1970. Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals Vol. 1. Animal Science. Departement Utah State, University Iagon Utah.
- Kusriningrum, R.S. 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga Surabaya.
- Kustanto. 1987. Pengaruh Penggunaan Ransum Protein Rendah dengan atau Tanpa Penambahan Asam Amino Terhadap Penampilan Ayam Pedaging Pereode Akhir. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.

- Linton, R.G. and J.T. Abrams. 1950. Animal Nutrition and Veterinary Dietetic. 3rd Ed. W. Green and Son Ltd. London. Hal : 39 - 42.
- Lubis, D.A. 1963. Ilmu Makanan Ternak. Cetakan ketiga. PT. Pembangunan. Jakarta.
- Mabray, C.J. and P.W. Waldroup, 1981. The Influet of Dietary Energy and Amino Acid Levels on Abdominal Fat Pad Development of The Broiler Chickens. Poultry Science 60 : 151 - 159.
- Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz and R.G. Warner. 1984. Animal Nutrition. 7 th Ed. Mc. Graw-Hill Book. Publishing Company Ltd. Bombay New Delhi.
- Murtidjo, B.A. 1987. Pedoman Beternak Ayam Broiler. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Nesheim, M.C., R.E. Austic and L.E. Card. 1979. Poultry Production. 12 th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Nestle, M. 1987. Nutrisi dalam Biokimia Harper. C.V. E.C.G. Penerbit Buku Kedokteran.
- Nidom, C.A., Retno, S. Setyawati dan T. Benyamin, 1992. Pengaruh Substitusi Protein Hewani dengan Protein Nabati dalam Pakan Terhadap Status Gizi Protein pada Tikus Putih. Penelitian Universitas Airlangga.
- Page, D.S. 1989. Prinsip-prinsip Biokimia. Edisi kedua. Penerbit Erlangga. Hal : 259.
- Parakkasi, A. 1983. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Angkasa. Bandung.
- Rangkuti, W., W. Mathius dan A. Djajanegara. 1982. Pengaruh Perbedaan Jumlah Suplemen Dedak Padi terhadap Daya Cerna Bahan Kering pada Domba. Seminar Penelitian Peternakan, jilid I. Cisarua, Bogor.
- Rasyaf, M. 1991. Seputar Makanan Ayam Kampung. Kanisius. Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 1992. Bungkil Kacang Kedelai dalam Ransum. Poultry Ind. 143. Jakarta. Hal : ~~41 - 45~~. 36-37.
- Rasyaf, M. 1993. Jagung Kuning dan Bungkil Kacang Kedelai antara Harapan dan Kenyataan. Poultry Indonesia No. 89. Hal : 21 - 24.

- Retno, H.H. 1982. Penggunaan Biji Kecipir sebagai Substitusi Tepung Ikan dalam Diet Standart Tikus Muda. Tesis. Universitas Airlangga.
- Romziah, B.S., R.S. Kusriningrum, Agustono, M. Arief, 1989. Prosedur Analisis dan Pengawetan Bahan Pakan Ransum. Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- Romziah, B.S. 1993. Konsultasi Pribadi
- Scott, M.L., M.C. Nesheim and R.J. Young, 1976. Nutrition of chickens. 3 rd Ed. M.L. Scott and Associates, Ithaca. New York.
- Setyadi, K. 1988. Pengaruh Penggunaan Bungkil Kedelai terhadap Efisiensi Pakan dan Rasio Efisiensi Protein pada Ayam Pedaging Periode Akhir. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.
- Siregar, A.P., M.Sabrani dan P. Suryoprawiro, 1982. Tehnik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia. Margie Group. Hal : 9 - 12.
- Soeharto, P.R. 1982. Mengenal Asam Amino. Poultry Ind. Maret. Hal : 11 - 13.
- Spring, J.L. and W.S. Wilkinson. 1957. The Influence of Dietary Protein and Energy Level on Body Composition of Broilers. Poultry Sci. 36 : 1159.
- Suparno, S. Nasran dan Yunizal. 1981. Pemanfaatan Limbah Katak untuk Pembuatan Tepung. Buletin Penelitian Perikanan (3). Hal : 463 - 470.
- Susanto, H. 1989. Budi Daya Kodok Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal : 11 - 23.
- Tillman, A.D. , H. Hartadi, S. Reksohadiprojo. 1984. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada - University Press. Yogyakarta. Hal : 247 - 259.
- Titus, W.D. and C.J. Fritz. 1971. The Scientific Feeding of Chickens, 5 th Ed. The Interstate Printers and Publiser Inc. Danville. Illinois.
- Togatorop, M.H. ,D. Sugandi, P.S. Hadjosuworo, C.H. Lenggu dan A.P. Siregar. 1987. Pengaruh Berbagai Tingkat Energi Ransum terhadap Performans Ayam Pedaging. Proceedings. Seminar Peternakan Bogor.

- Uzu, G. 1982. Effect of The Reduction of the Protein Level on Performance and Fattening of The Broiler during Finishing Period (4 to 7 Weeks). A.E.C. Seminar. New Development in Poultry Nutrition.
- Van Soest, P.J. 1967. Development of Comprehensive System of Feed Analysis and Its Application to Forage J. Anim. Sci. 26 : 119 - 128.
- Velu, J.G., H.M. Scott and D.H. Baker. 1971. Protein and Energy Utilization by Chicks Fed Graded Levels of a Balanced Mixture of Crystalline Amino Acid. J. Nutr. 101 : 1249 - 1256.
- Wahyu, J. 1988. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Hal : 68 - 79 dan 101 - 105.
- Winarno, 1989. Pangan dan Gizi. PT. Gramedia. Jakarta. Hal : 41 - 54.
- Wydiamala, E. 1991. Pengaruh Suplementasi Urea Blok dalam Ransum terhadap Retensi Nitrogen dan Kadar Ureum Darah Domba Jantan. Skripsi Fak. Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

LAMPIRAN 1. Analisis Kadar Kering Bebas Air

(Romziah dkk., 1989)

Bahan

Pakan yang diberikan, feses dan urin

Alat

Cawan porselen, tang cruss, timbangan analitik, oven, exicator yang berisi sillica gel.

Cara Kerja

Cawan porselen dicuci bersih dan dibilas dengan aquades, kemudian dikeringkan ke dalam oven 105°C selama satu jam. Kemudian cawan porselen dikeluarkan dari oven dan secepat mungkin dimasukkan ke dalam exicator, ditunggu sampai kurang lebih 10 sampai 15 menit kemudian ditimbang (= A g).

Cawan porselen diisi sampel kurang dari 5 gram (berat cawan + sampel = B g), cawan porselen yang berisi sampel dimasukkan dalam oven dan segera dimasukkan ke dalam exicator sehingga dingin (10 - 15 menit). Setelah dingin ditimbang beratnya (= C g).

Dihitung kadar bahan kering bebas air seperti dibawah ini :

$$\frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

Lampiran 2. Analisis Kadar Protein Kasar.**(Harris, 1970)**

Bahan kimia yang diperlukan :

Tablet Kejdhal, H_2SO_4 pekat, NaOH 40%, Boric Acid, indikator methyl merah, Bromocresol green, H_2SO_4 0,01 N dan aquadest.

Alat yang diperlukan :

Labu Kjejdhal 100 cc, pemanas labu Kjeldhal, spatula, kertas penimbang, timbangan elektrik Sartorius, batu didih, gelas ukur, labu ukur 250 cc, erlenmeyer 100 cc dan 10000 cc, seperangkat alat Marcam Steel, labu destilasi 2000 cc, sumbat karet, pembakar bunzen dn kawat kasa.

Cara melakukan analisis :

Sampel seberat $\pm 0,5$ gram ditimbang di atas kertas penimbang, kemudian dimasukkan kedalam labu Kjeldhal yang telah diisi dengan batu didih. Tambahkan kedalamnya tablet Kjeldhal sebanyak $\frac{1}{4}$ bagian (± 1 gram) dan tuangkan pula 10 cc H_2SO_4 pekat ke dalam labu Kjeldhal tersebut. Panaskan labu Kjeldhal ini di atas pemanas Kjeldhal. Pemanasan dihentikan apabila warna larutan yang ada di dalamnya menjadi hijau muda jernih (kurang lebih selama 1 $\frac{1}{4}$ jam).

Encerkan larutan yang ada dalam labu Kjeldhal tadi dengan menambahkan aquadest sehingga menjadi sebanyak

250 cc dalam labu ukur. Tuangkan larutan tersebut dalam erlenmeyer 1000 cc, kocoklah sampai merata. Dari larutan yang telah diencerkan ini di ambil sebanyak 10 cc dan masukkan dalam corong alat Marcam steel. Tambahkan pula ke dalamnya NaOH 40% sebanyak 2,5 cc.

Sementara itu labu destilasi 2000 cc diisi dengan H₂O sebanyak 1000 cc dan diberi batu didih di dalamnya. Siapkan pula erlenmeyer 100 cc yang diisi dengan 10 cc larutan Boric Acid dan satu tetes indikator methyl merah serta empat tetes Bromocresol green, untuk menampung hasil penguapan.

Rangkailah alat Marcam Steel tersebut dengan labu destilasi 2000 cc serta erlenmeyer 100 cc yang telah dipersiapkan tadi. Panaskan labu destilasi tersebut dan tampunglah uap yang melalui alat Marcam Steel ke dalam erlenmeyer tersebut di atas. Pemanasan dilakukan selama 5 menit terhitung setelah mendidih.

Selanjutnya titrasi larutan yang berisi uap dalam erlenmeyer tersebut dengan H₂SO₄ 0,01 N sampai warna biru muda berubah menjadi hijau jernih.

Kadar Protein kasar didapat dari :

$$\frac{\text{Hasil titrasi} \times N \times 0,014 \times 6,25 \times p}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Dalam hal ini :

N adalah normalitet H₂SO₄ = 0,01
p adalah pengenceran 250 : 10 = 25

Kadar Protein kasar berdasarkan Bahan Kering Bebas Air =

$$\frac{\% \text{ Protein Kasar}}{\% \text{ Bahan Kering Bebas Air}} \times 100\%$$

Lampiran 3. Berat Badan Awal ayam (g) dan Perhitungan Statistiknya

Analisis Berat Badan Ayam (g) Pada Awal Penelitian sebelum Perlakuan

(Ayam umur satu minggu)

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|----------|
| | P0 (0%) | P1 (3%) | P2 (6%) | P3 (9%) | P4 (12%) |
| 1 | 127.00 | 130.00 | 122.00 | 127.00 | 133.00 |
| 2 | 120.00 | 125.00 | 129.50 | 122.00 | 121.00 |
| 3 | 127.00 | 129.00 | 125.00 | 130.00 | 121.00 |
| 4 | 130.00 | 126.00 | 126.00 | 126.50 | 131.00 |
| 5 | 133.50 | 123.00 | 126.00 | 127.00 | 125.00 |
| 6 | 112.00 | 121.00 | 126.00 | 130.00 | 115.00 |
| 7 | 110.00 | 121.00 | 117.00 | 116.00 | 123.00 |
| Jumlah | 859.50 | 875.00 | 871.50 | 878.50 | 869.00 |
| \bar{X} | 122.70 | 125.00 | 124.50 | 125.57 | 124.14 |
| SD | 8.36 | 3.34 | 3.67 | 4.68 | 5.74 |

Daftar Sidik Ragam Berat Badan Awal (g) sebelum Perlakuan

| S. K. | db | JK | KT | F hitung | F Tabel | |
|-----------|----|----------|-------|----------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 4 | 30.90 | 7.73 | 0.22 | 2.69 | 4.02 |
| Sisa | 30 | 1,046.50 | 34.88 | | | |
| Total | 34 | 1,077.40 | | | | |

Keterangan : Tidak Berbeda Nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 4. Berat Badan Akhir Ayam (g) dan Perhitungan Statistiknya

Data Analisis Berat Badan Ayam (g) Pada Akhir Penelitian (Umur 6 Minggu)

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|-----------|-----------|---------|----------|----------|----------|
| | P0 (0%) | P1 (3%) | P2 (6%) | P3 (9%) | P4 (12%) |
| 1 | 1250.00 | 1600.00 | 1500.00 | 1500.00 | 1750.00 |
| 2 | 1000.00 | 1250.00 | 1700.00 | 1600.00 | 1750.00 |
| 3 | 1100.00 | 1350.00 | 1550.00 | 1550.00 | 1600.00 |
| 4 | 1350.00 | 1600.00 | 1500.00 | 1600.00 | 1700.00 |
| 5 | 1350.00 | 1300.00 | 1500.00 | 1600.00 | 1750.00 |
| 6 | 1200.00 | 1400.00 | 1600.00 | 1550.00 | 1600.00 |
| 7 | 1100.00 | 1400.00 | 1600.00 | 1600.00 | 1600.00 |
| Jumlah | 8350.00 | 9900.00 | 10950.00 | 11000.00 | 11750.00 |
| \bar{X} | 1192.86 | 1414.00 | 1564.28 | 1571.00 | 1678.00 |
| SD | 123.72 | 127.37 | 69.25 | 36.42 | 69.98 |

Daftar Sidik Ragam Berat Badan Ayam (g) pada Akhir Penelitian

| S. K. | db | JK | KT | F hitung | F Tabel | |
|-----------|----|------------|-----------|-------------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 4 | 1288857.14 | 247750.20 | ** 24.95 | 2.69 | 4.02 |
| Sisa | 30 | 991000.86 | 9928.54 | | | |
| Total | 34 | 2279858.00 | | | | |

* * : Berbeda Sangat Nyata ($p < 0,01$)

Uji Beda Nyata Jujur Rata-rata Berat Badan Akhir Ayam (g)

| Perlakuan | \bar{x} | Beda | | | | BNJ 5% 0.05 |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | | $\bar{x}-P_0$ | $\bar{x}-P_1$ | $\bar{x}-P_2$ | $\bar{x}-P_3$ | |
| P4 | 1678.00 a | 486.00 * | 264.00 * | 113.72 | 107.00 | 154.78 |
| P3 | 1571.00 a | 378.14 * | 157.00 * | 6.72 | | |
| P2 | 1564.00 ab | 371.42 * | 150.28 | | | |
| P1 | 1414.00 b | 221.14 * | | | | |
| P0 | 1192.86 c | | | | | |

a, b, c) Nilai rata-rata pada superskip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

* Nilai beda yang lebih besar dari BNJ 5%

Keterangan :

- SK : Sumber Keragaman
- db : derajat bebas
- JK : Jumlah Kuadrat
- KT : Kuadrat Tengah
- P : Perlakuan

Lampiran 5. Kenaikan Berat Badan Ayam (g) setiap ekor/hari dan Perhitungan Statistiknya

Rata-rata Kenaikan Berat Badan (g) Ayam setiap ekor/hari selama 5 Minggu Perlakuan

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|----------|
| | P0 (0%) | P1 (3%) | P2 (6%) | P3 (9%) | P4 (12%) |
| 1 | 32.08 | 42.00 | 39.38 | 39.23 | 46.20 |
| 2 | 25.14 | 32.14 | 44.87 | 42.23 | 46.54 |
| 3 | 27.80 | 34.89 | 40.70 | 40.56 | 42.26 |
| 4 | 34.86 | 42.11 | 39.26 | 42.08 | 44.83 |
| 5 | 34.76 | 33.63 | 39.26 | 42.08 | 46.43 |
| 6 | 31.09 | 36.54 | 42.11 | 40.57 | 42.43 |
| 7 | 28.23 | 36.54 | 42.37 | 42.40 | 42.20 |
| Jumlah | 214.02 | 257.85 | 287.94 | 288.90 | 310.89 |
| \bar{X} | 30.57 | 36.83 | 41.13 | 41.27 | 44.40 |
| SD | 3.39 | 3.60 | 1.95 | 1.08 | 1.90 |

Daftar Sidik Ragam Rata-rata Kenaikan Berat Badan Ayam (g) setiap ekor / hari selama 5 Minggu Perlakuan

| S. K. | db | JK | KT | F hitung | F Tabel | |
|-----------|----|---------|--------|------------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 4 | 802.00 | 200.50 | ** 26.1 | 2.69 | 4.02 |
| Sisa | 30 | 230.46 | 7.68 | | | |
| Total | 34 | 1032.47 | | | | |

* * : Berbeda Sangat Nyata ($p < 0,01$)

Uji Beda Nyata Jujur Rata-rata Kenaikan Berat Badan (g) setiap ekor / hari selama 5 Minggu Perlakuan

| Perlakuan | \bar{x} | Beda | | | | BNJ 5% |
|-----------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|
| | | $\bar{x}-P0$ | $\bar{x}-P1$ | $\bar{x}-P2$ | $\bar{x}-P3$ | |
| P4 | 44.40 ^a | 13.83* | 7.57* | 3.27 | 3.13 | 4.30 |
| P3 | 41.27 ^a | 10.90* | 4.44* | 0.14 | | |
| P2 | 41.13 ^{ab} | 10.56* | 4.30 | | | |
| P1 | 36.83 ^b | 6.26* | | | | |
| P0 | 30.57 ^c | | | | | |

a, b, c) Nilai rata-rata pada superskip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

* : Nilai beda yang lebih besar dari BNJ 5%

Daftar Sidik Ragam Rata-rata Kenaikan Berat Badan (g) setiap ekor / hari selama Penelitian dengan Komponen - komponen Perlakuan

| S. K. | db | JK | KT | F hitung | F Tabel | |
|-----------|----|---------|--------|----------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 4 | 802.00 | 200.50 | ** | 4.17 | 7.56 |
| - Linier | 1 | 721.86 | 721.86 | 93.99 | | |
| - Kuadrat | 1 | 54.09 | 54.09 | 7.04 | | |
| - Kubik | 1 | 17.27 | 17.27 | 2.25 | | |
| - Kuartil | 1 | 8.78 | 8.78 | 1.14 | | |
| Sisa | 30 | 230.46 | 7.68 | | | |
| Total | 34 | 1604.00 | | | | |

** : Berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) menunjukkan respon tingkat linier

Analisis Statistik Hubungan antara Kenaikan Berat Badan dengan Tingkat Penggunaan Tepung Limbah Katak dalam Ransum

| NO. | Penggunaan Tepung Limbah Katak (%) | K B B |
|-----|--------------------------------------|-------|
| 1. | 0 | 30,57 |
| 2. | 3 | 36,83 |
| 3. | 6 | 41,13 |
| 4. | 9 | 41,27 |
| 5. | 12 | 44,40 |

$$y = a + bx$$

$$y = 32,42 + 1,07 x$$

$$r = + 0,949$$

Keterangan :

KBB : Kenaikan Berat Badan

Lampiran 6. Konsumsi Pakan (g) setiap ekor/hari dan Perhitungan Statistiknya

Bata-rata Konsumsi Pakan (g) setiap ekor/hari selama 5 Minggu Perlakuan.

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|----------|
| | P0 (0%) | P1 (3%) | P2 (6%) | P3 (9%) | P4 (12%) |
| 1 | 87.06 | 87.02 | 81.85 | 81.02 | 81.02 |
| 2 | 84.44 | 82.74 | 84.72 | 76.83 | 75.94 |
| 3 | 85.57 | 85.85 | 87.36 | 83.06 | 85.10 |
| 4 | 85.37 | 86.88 | 83.59 | 83.63 | 88.10 |
| 5 | 83.95 | 77.79 | 85.20 | 87.35 | 84.18 |
| 6 | 82.49 | 85.61 | 87.99 | 80.53 | 75.30 |
| 7 | 84.89 | 84.70 | 81.46 | 87.46 | 86.20 |
| Jumlah | 593.77 | 592.59 | 592.19 | 579.90 | 579.60 |
| \bar{X} | 84.82 | 84.65 | 84.59 | 82.84 | 82.80 |
| SD | 1.32 | 3.30 | 2.30 | 3.50 | 4.70 |

Daftar Sidik Ragam Konsumsi Pakan (g) setiap ekor / hari selama 5 Minggu Perlakuan

| S. K. | db | JK | KT | F hitung | F Tabel | |
|-----------|----|--------|-------|----------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 4 | 29.28 | 7.32 | 0.59 | 2.69 | 4.02 |
| Sisa | 30 | 367.44 | 12.25 | | | |
| Total | 34 | 396.72 | | | | |

Keterangan : Tidak Berbeda Nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 7. Konsumsi Protein (g) setiap ekor/hari dan Perhitungan Statistiknya

Rata-rata Konsumsi Protein (g) setiap ekor/hari selama 5 Minggu Perlakuan.

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|----------|
| | P0 (0%) | P1 (3%) | P2 (6%) | P3 (9%) | P4 (12%) |
| 1 | 19.13 | 19.00 | 17.90 | 17.89 | 18.64 |
| 2 | 18.51 | 18.03 | 18.52 | 16.96 | 18.82 |
| 3 | 18.77 | 18.75 | 19.18 | 18.35 | 18.86 |
| 4 | 18.72 | 18.41 | 18.33 | 18.43 | 19.67 |
| 5 | 18.42 | 17.00 | 18.60 | 19.23 | 18.78 |
| 6 | 18.08 | 18.70 | 19.29 | 17.78 | 18.69 |
| 7 | 18.60 | 18.49 | 17.82 | 20.32 | 18.68 |
| Jumlah | 130.26 | 129.38 | 129.64 | 128.85 | 126.14 |
| \bar{X} | 18.60 | 18.48 | 18.52 | 18.40 | 18.02 |
| SD | 0.30 | 0.72 | 0.53 | 1.00 | 1.16 |

Daftar Sidik Ragam Rata-rata Konsumsi Protein (g) setiap ekor / hari selama 5 Minggu Penelitian

| S. K. | db | JK | KT | F hitung | F Tabel | |
|-----------|----|---------|--------|----------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 4 | 1.4504 | 0.3626 | 0.479 | 2.69 | 4.02 |
| Sisa | 30 | 22.7135 | 0.7570 | | | |
| Total | 34 | 24.1639 | | | | |

Keterangan : Tidak Berbeda Nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 6. Konsumsi Pakan (g) setiap ekor/hari selama 1 Minggu dan Perhitungan Statistiknya.

Rata-rata Konsumsi Pakan (g) setiap ekor/hari selama 1 Minggu Penelitian pada Umur 6 Minggu

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|----------|
| | P0 (0%) | P1 (3%) | P2 (6%) | P3 (9%) | P4 (12%) |
| 1 | 139.57 | 134.00 | 125.00 | 120.50 | 134.70 |
| 2 | 130.71 | 129.71 | 137.60 | 116.20 | 119.14 |
| 3 | 136.78 | 132.07 | 131.00 | 124.43 | 137.14 |
| 4 | 137.57 | 137.93 | 120.00 | 128.00 | 130.14 |
| 5 | 129.00 | 112.21 | 136.57 | 137.28 | 115.00 |
| 6 | 129.43 | 130.14 | 130.00 | 112.14 | 116.57 |
| 7 | 133.71 | 137.71 | 125.00 | 135.71 | 129.00 |
| Jumlah | 936.78 | 913.77 | 915.21 | 874.35 | 881.69 |
| \bar{X} | 133.83 | 130.50 | 130.70 | 124.91 | 125.95 |
| SD | 3.93 | 8.08 | 5.96 | 8.75 | 8.30 |

Daftar Sidik Ragam Rata-rata Konsumsi Pakan (g) setiap ekor / hari selama 1 Minggu Penelitian (pada Umur 6 Minggu)

| S. K. | db | JK | KT | F hitung | F Tabel | |
|-----------|----|-----------|----------|----------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 4 | 61278.34 | 8754.05 | 0.52 | 2.69 | 4.02 |
| Sisa | 30 | 500300.35 | 16676.69 | | | |
| Total | 34 | 561578.69 | | | | |

Keterangan : Tidak Berbeda Nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 9. Konsumsi Protein (g) setiap ekor/hari selama 1 Minggu dan Perhitungan Statistiknya.

Rata-rata Konsumsi Protein (g) setiap ekor/hari selama 1 Minggu Penelitian pada Umur 6 Minggu

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|----------|
| | P0 (0%) | P1 (3%) | P2 (6%) | P3 (9%) | P4 (12%) |
| 1 | 29.30 | 28.162 | 26.40 | 25.56 | 28.87 |
| 2 | 27.45 | 27.261 | 29.07 | 24.67 | 25.54 |
| 3 | 28.72 | 27.76 | 27.67 | 26.40 | 29.39 |
| 4 | 28.88 | 28.98 | 25.35 | 27.16 | 27.69 |
| 5 | 27.09 | 23.58 | 28.85 | 29.128 | 24.65 |
| 6 | 27.18 | 27.35 | 27.46 | 23.79 | 24.99 |
| 7 | 28.08 | 28.94 | 26.40 | 28.79 | 27.65 |
| Jumlah | 196.72 | 192.05 | 191.23 | 184.76 | 188.98 |
| \bar{X} | 28.10 | 27.43 | 27.32 | 26.39 | 26.99 |
| SD | 0.82 | 1.69 | 1.26 | 1.83 | 1.78 |

Daftar Sidik Ragam Rata-rata Konsumsi Protein setiap ekor / hari selama 1 Minggu Penelitian (pada Umur 6 Minggu)

| S. K. | db | JK | KT | F hitung | F Tabel | |
|-----------|----|----------|--------|----------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 4 | 25999.86 | 2.7338 | 1.012 | 2.69 | 4.02 |
| Sisa | 30 | 81.08 | 2.7026 | | | |
| Total | 34 | 26080.94 | | | | |

Keterangan : Tidak Berbeda Nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 10. Koefisien Cerna Protein Kasar dan Perhitungan Statistiknya

Rata-rata Koefisien Cerna Protein Kasar pada Umur 6 Minggu

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|----------|
| | P0 (0%) | P1 (3%) | P2 (6%) | P3 (9%) | P4 (12%) |
| 1 | 0.9354 | 0.9543 | 0.9417 | 0.9584 | 0.9669 |
| 2 | 0.9503 | 0.9284 | 0.9454 | 0.9579 | 0.9618 |
| 3 | 0.9126 | 0.9158 | 0.9351 | 0.9736 | 0.9529 |
| 4 | 0.9354 | 0.9446 | 0.9271 | 0.9707 | 0.9657 |
| 5 | 0.9607 | 0.9391 | 0.9510 | 0.9650 | 0.9555 |
| 6 | 0.9224 | 0.9216 | 0.9508 | 0.9492 | 0.9627 |
| 7 | 0.9333 | 0.9559 | 0.9098 | 0.9428 | 0.9151 |
| Jumlah | 6.5501 | 6.5597 | 6.5609 | 6.7176 | 6.7006 |
| \bar{X} | 0.9357 | 0.9370 | 0.9372 | 0.9596 | 0.9572 |
| SD | 0.0149 | 0.01 | 0.016 | 0.01 | 0.0198 |

Koefisien Cerna Protein Kasar (Arc Sin V%) pada Umur 6 Minggu

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|----------|
| | P0 (0%) | P1 (3%) | P2 (6%) | P3 (9%) | P4 (12%) |
| 1 | 5.546 | 5.603 | 5.565 | 5.615 | 5.641 |
| 2 | 5.501 | 5.525 | 5.576 | 5.614 | 5.625 |
| 3 | 5.478 | 5.487 | 5.545 | 5.661 | 5.598 |
| 4 | 5.546 | 5.574 | 5.521 | 5.652 | 5.697 |
| 5 | 5.622 | 5.557 | 5.593 | 5.635 | 5.606 |
| 6 | 5.507 | 5.505 | 5.592 | 5.587 | 5.628 |
| 7 | 5.539 | 5.608 | 5.469 | 5.568 | 5.485 |
| Jumlah | 38.740 | 38.859 | 38.863 | 39.333 | 39.282 |
| \bar{X} | 5.543 | 5.551 | 5.552 | 5.619 | 5.612 |
| SD | 0.051 | 0.044 | 0.041 | 0.031 | 0.059 |

Daftar sidik Ragam Koefisien Cerna Protein Kasar Arc Sin V% pada umur 6 minggu

| S. K. | db | JK | KT | F hitung | F Tabel | |
|-----------|----|--------|---------|----------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 4 | 0.0422 | 0.01054 | 4.4535** | 2.69 | 4.02 |
| Sisa | 30 | 0.0697 | 0.00232 | | | |
| Total | 34 | 0.1119 | | | | |

** : Berbeda Sangat Nyata ($p < 0,01$)

Uji Beda Nyata Jujur 5% Koefisien Cerna Protein Pada Umur 6 Minggu

| Perlakuan | \bar{x} | Beda | | | | BNJ 5% |
|-----------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|
| | | $\bar{x}-P_0$ | $\bar{x}-P_1$ | $\bar{x}-P_2$ | $\bar{x}-p_4$ | |
| P3 | 5.6189 ^a | 0.0759* | 0.0679 | 0.067 | 0.0073 | 0.0748 |
| P4 | 5.6116 ^{ab} | 0.0686 | 0.0606 | 0.060 | | |
| P2 | 5.5518 ^{ab} | 0.0088 | 0.0080 | | | |
| P1 | 5.5510 ^b | 0.0080 | | | | |
| P0 | 5.5430 | | | | | |

a,b,c,d) Nilai rata-rata pada superskip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

* Nilai beda yang lebih besar dari BNJ 5%

Daftar Sidik Ragam Koefisien Cerna Protein Kasar dengan Komponen perlakuan pada Umur 6 Minggu

| S. K. | db | JK | KT | F hitung | F Tabel | |
|-----------|----|----------|----------|----------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 4 | 0.042149 | | | 4.17 | 7.56 |
| - Linier | 1 | 0.034620 | 0.034620 | 14.90100 | | |
| - Kuadrat | 1 | 0.000164 | 0.001640 | 0.05100 | | |
| - Kubik | 1 | 0.002356 | 0.002356 | 1.01400 | | |
| - Kuartil | 1 | 0.005020 | 0.005020 | 2.16200 | | |
| Sisa | 30 | 0.069699 | 0.002320 | | | |
| Total | 34 | | | | | |

** : Berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) menunjukkan respon tingkat linier

Analisis Statistik Hubungan antara Koefisien Cerna Protein Kasar dengan Tingkat Penggunaan Tepung Limbah Katak dalam Ransum

| NO. | Penggunaan Tepung Limbah Katak (%) | Koefisien Cerna Protein |
|-----|--------------------------------------|-------------------------|
| 1. | 0 | 5.543 |
| 2. | 3 | 5.551 |
| 3. | 6 | 5.552 |
| 4. | 9 | 5.619 |
| 5. | 12 | 5.612 |

$$y = a + bx$$

$$y = 5,534 + 0,0068 X$$

$$r = + 0,884$$

Lampiran 11. Total Protein Tercerna (g) setiap ekor/hari dan Perhitungan Statistiknya

Daya Cerna Protein Kasar (%) setiap ekor/hari pada Umur 6 Minggu

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|----------|
| | P0 (0%) | P1 (3%) | P2 (6%) | P3 (9%) | P4 (12%) |
| 1 | 93.54 | 95.427 | 94.17 | 95.84 | 96.69 |
| 2 | 95.03 | 92.840 | 94.54 | 95.79 | 96.18 |
| 3 | 91.26 | 91.580 | 93.51 | 97.36 | 95.29 |
| 4 | 93.54 | 94.460 | 92.71 | 97.07 | 96.57 |
| 5 | 96.07 | 93.910 | 95.10 | 96.50 | 95.55 |
| 6 | 92.24 | 92.160 | 95.08 | 94.92 | 96.27 |
| 7 | 93.33 | 95.590 | 90.98 | 94.28 | 91.51 |
| Jumlah | 655.00 | 655.900 | 656.19 | 671.76 | 670.09 |
| \bar{X} | 93.57 | 93.700 | 93.72 | 93.96 | 95.72 |
| SD | 1.49 | 1.450 | 2.57 | 1.63 | 1.98 |

Total Protein Tercerna (g) setiap ekor / hari
pada Ayam Umur 6 Minggu

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|----------|
| | P0 (0%) | P1 (3%) | P2 (6%) | P3 (9%) | P4 (12%) |
| 1 | 27.400 | 26.872 | 24.860 | 25.560 | 27.910 |
| 2 | 26.065 | 25.309 | 27.480 | 23.630 | 24.560 |
| 3 | 26.209 | 25.422 | 25.870 | 25.700 | 28.000 |
| 4 | 27.014 | 27.374 | 23.500 | 27.160 | 27.900 |
| 5 | 26.025 | 22.144 | 27.436 | 28.108 | 23.550 |
| 6 | 25.071 | 25.206 | 26.108 | 22.580 | 24.057 |
| 7 | 26.207 | 27.660 | 24.018 | 27.140 | 25.300 |
| Jumlah | 184.011 | 179.988 | 179.272 | 179.878 | 180.867 |
| \bar{X} | 26.287 | 25.713 | 25.600 | 25.696 | 25.690 |
| SD | 0.694 | 1.737 | 1.449 | 1.901 | 1.774 |

Daftar sidik Ragam Total Protein Tercerna (g) setiap ekor/hari
pada Umur 6 Minggu

| S. K. | db | JK | KT | F hitung | F Tabel | |
|-----------|----|---------|--------|----------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 4 | 3.3002 | 0.0754 | 0.0279 | 2.69 | 4.02 |
| Sisa | 30 | 80.6776 | 2.6893 | | | |
| Total | 34 | 83.978 | | | | |

Keterangan : Tidak Berbeda Nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 12. Retensi Nitrogen (g) setiap ekor/hari dan Perhitungan Statistiknya

Rata-rata Retensi Nitrogen (g) setiap ekor/hari pada Umur 6 Minggu

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|----------|
| | P0 (0%) | P1 (3%) | P2 (6%) | P3 (9%) | P4 (12%) |
| 1 | 2.980 | 2.590 | 2.703 | 2.480 | 3.290 |
| 2 | 2.720 | 2.950 | 2.793 | 2.370 | 2.800 |
| 3 | 2.710 | 2.000 | 2.877 | 3.190 | 2.880 |
| 4 | 3.060 | 2.489 | 2.430 | 3.160 | 3.590 |
| 5 | 2.360 | 2.490 | 3.210 | 3.120 | 2.340 |
| 6 | 1.960 | 2.320 | 2.950 | 2.260 | 2.710 |
| 7 | 2.710 | 2.810 | 2.214 | 2.460 | 2.620 |
| Jumlah | 18.500 | 17.649 | 19.177 | 19.040 | 20.230 |
| \bar{X} | 2.640 | 2.520 | 2.740 | 2.720 | 2.890 |
| SD | 0.348 | 0.290 | 0.300 | 0.380 | 0.390 |

Daftar Sidik Ragam Retensi Nitrogen (g) setiap ekor / hari pada Umur 6 Minggu

| S. K. | db | JK | KT | F hitung | F Tabel | |
|-----------|----|--------|----------|----------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 4 | 0.5133 | 0.012830 | 0.9175 | 2.690 | 4.02 |
| Sisa | 30 | 4.1949 | 0.139000 | | | |
| Total | 34 | 4.7082 | | | | |

Keterangan : Tidak Berbeda Nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 13. Rasio Efisiensi Protein Ayam setiap ekor/hari dan Perhitungan Statistiknya

Rasio Efisiensi Protein Ayam setiap ekor/hari selama 5 Minggu Perlakuan

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|----------|
| | P0 (0%) | P1 (3%) | P2 (6%) | P3 (9%) | P4 (12%) |
| 1 | 1.68 | 2.20 | 2.20 | 2.19 | 2.48 |
| 2 | 1.36 | 1.78 | 2.40 | 2.49 | 2.76 |
| 3 | 1.48 | 1.86 | 1.12 | 2.21 | 2.24 |
| 4 | 1.86 | 2.17 | 2.14 | 2.28 | 2.28 |
| 5 | 1.88 | 1.98 | 2.11 | 2.19 | 2.47 |
| 6 | 1.72 | 1.95 | 2.18 | 2.28 | 2.54 |
| 7 | 1.52 | 1.97 | 2.40 | 2.09 | 2.53 |
| Jumlah | 11.50 | 13.91 | 15.550 | 15.73 | 17.30 |
| \bar{X} | 1.64 | 2.00 | 2.22 | 2.25 | 2.47 |
| SD | 0.18 | 0.14 | 0.12 | 0.12 | 0.16 |

Daftar Sidik Ragam Rasio Efisiensi Protein Ayam setiap ekor/hari selama 5 Minggu Perlakuan

| S. K. | db | JK | KT | F hitung | F Tabel | |
|-----------|----|--------|-------|------------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 4 | 2.7600 | 0.690 | ** 27.4 | 2.69 | 4.02 |
| Sisa | 30 | 0.7531 | 0.025 | | | |
| Total | 34 | 3.5131 | | | | |

** : Berbeda Sangat Nyata ($p < 0,01$)

Uji Beda Nyata Jujur 5% Rasio Efisiensi Protein Ayam setiap ekor/hari selama 5 Minggu Perlakuan

| Perlakuan | \bar{x} | Beda | | | | BNJ 5% |
|-----------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|
| | | $\bar{x}-P_0$ | $\bar{x}-P_1$ | $\bar{x}-P_2$ | $\bar{x}-P_3$ | |
| P4 a | 2.47 | * | * | * | | 0.245 |
| P3 sb | 2.25 | 0.83 | 0.49 | 0.25 | 0.22 | |
| P2 bc | 2.22 | * | * | 0.03 | | |
| P1 c | 1.98 | 0.61 | 0.27 | | | |
| P0 d | 1.64 | 0.58 | 0.24 | | | |
| | | * | | | | |
| | | 0.34 | | | | |

a, b, c, d) Nilai rata-rata pada superskip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

* : Nilai beda yang lebih besar dari BNJ 5%

Daftar Sidik Ragam Rasio Efisiensi Protein Ayam setiap ekor / hari dengan Komponen Perlakuan selama 5 Minggu Perlakuan

| S. K. | db | JK | KT | F hitung | F Tabel | |
|-----------|----|-------|-------|----------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 4 | 2.760 | 0.690 | | 4.17 | 7.56 |
| - Linier | 1 | 2.570 | 2.570 | 102.8 | | |
| - Kuadrat | 1 | 0.100 | 0.100 | 4.0 | | |
| - Kubik | 1 | 0.060 | 0.060 | 2.4 | | |
| - Kuartil | 1 | 0.025 | 0.025 | 1.0 | | |
| Sisa | 30 | | 0.025 | | | |
| Total | 34 | | | | | |

** : Berbeda Sangat Nyata ($p < 0.01$) menunjukkan hubungan yang linier

Analisis Statistik Hubungan antara Rasio Efisiensi Protein dengan Tingkat Penggunaan Tepung Limbah Katak dalam Ransum

| NO. | Penggunaan Tepung Limbah Katak (%) | Rasio Efisiensi Protein |
|-----|--------------------------------------|-------------------------|
| 1. | 0 | 1.64 |
| 2. | 3 | 1.98 |
| 3. | 6 | 2.22 |
| 4. | 9 | 2.25 |
| 5. | 12 | 2.47 |

$$y = a + bx$$

$$y = 1.73 + 0.064 x$$

$$r = + 0.97$$

Lampiran 14. Ransum Starter dan Analisis Proksimatnya

Ransum P0, P1, P2, P3 dan P4 Starter Umur 1 sampai 4 Minggu.

| Bahan (%) | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 |
|-----------------|---------|---------|----------|---------|---------|
| Bekatul | 12.00 | 12.00 | 12.00 | 12.00 | 12.00 |
| Tepung Ikan | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| Minyak Kelapa | 5.00 | 4.50 | 4.00 | 3.50 | 3.00 |
| DCP | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| Premix | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Bungkil Kedelai | 36.83 | 33.42 | 30.04 | 26.70 | 23.30 |
| Jagung | 38.17 | 39.08 | 39.95 | 40.80 | 41.70 |
| Limbah Katak | 0.00 | 3.00 | 6.00 | 9.00 | 12.00 |
| Total | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Protein (%) | 23.00 | 23.00 | 23.00 | 23.00 | 23.00 |
| M.E. (Kkal/kg) | 3026.02 | 3042.80 | 3057.910 | 3073.74 | 3089.91 |

Sumber : Berdasarkan Metode Scott, Young dan Nesheim 1976

Hasil Analisis Proksimat Pakan starter

| Kadar (%) | Perlakuan | | | | |
|---------------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| Bahan Kering | 89.342 | 89.222 | 89.400 | 90.543 | 89.230 |
| Abu | 7.639 | 7.934 | 8.156 | 8.972 | 9.196 |
| Protein Kasar | 23.187 | 22.955 | 22.931 | 23.137 | 23.164 |
| Lemak Kasar | 8.220 | 7.965 | 8.473 | 8.636 | 8.883 |
| Serat Kasar | 6.080 | 6.281 | 6.710 | 5.370 | 5.930 |
| Mineral (Ca) | 1.164 | 1.367 | 1.583 | 1.799 | 2.003 |
| BETN | 43.533 | 44.081 | 43.130 | 44.428 | 42.107 |

Sumber : Berdasarkan Perhitungan Analisis Proksimat dari Laboratorium Ilmu Makanan Ternak FKH-Unair

Lampiran 15. Ransum Finisher dan Analisis Proksimatnya

Ransum P0, P1, P2, P3 dan P4 Finisher Umur 5 sampai 6 Minggu

| Bahan (%) | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 |
|-----------------|---------|---------|----------|---------|---------|
| Bekatul | 15.00 | 15.00 | 15.00 | 15.00 | 15.00 |
| Tepung Ikan | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| Minyak Kelapa | 5.00 | 4.50 | 4.50 | 3.50 | 3.00 |
| DCP | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| Premix | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Bungkil Kedelai | 31.02 | 27.64 | 24.26 | 20.38 | 17.52 |
| Jagung | 40.98 | 41.86 | 42.74 | 44.12 | 44.48 |
| Limbah Katak | 0.00 | 3.00 | 6.00 | 9.00 | 12.00 |
| Total | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Protein (%) | 21.00 | 21.00 | 21.00 | 21.00 | 21.00 |
| M.E. (Kkal/kg) | 3076.37 | 3092.32 | 3108.260 | 3129.86 | 3139.92 |

Sumber : Berdasarkan Metode Scott, Nesheim dan Young 1976

Hasil Analisis Proksimat Pakan Finisher

| Kadar (%) | Perlakuan | | | | |
|---------------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| Bahan Kering | 90.458 | 90.490 | 90.280 | 90.133 | 90.127 |
| Abu | 7.646 | 8.227 | 8.402 | 8.610 | 8.600 |
| Protein Kasar | 21.000 | 21.017 | 21.126 | 21.216 | 21.437 |
| Lemak Kasar | 7.290 | 6.947 | 6.800 | 6.577 | 7.153 |
| Serat Kasar | 5.970 | 6.240 | 6.880 | 6.890 | 6.910 |
| Mineral (Cs) | 1.188 | 1.536 | 1.632 | 1.668 | 2.088 |
| BETN | 48.552 | 48.059 | 47.072 | 46.638 | 45.027 |

Sumber : Berdasarkan Perhitungan Analisis Proksimat Laboratorium Ilmu Makanan Ternak FKH-Unair